“REDISEÑO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA LABORATORIOS LICOL S.A.S”

ASTRID YULIETH OCAMPO LONDOÑO
LADY DIANA RESTREPO VANEGAS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD EAFIT
MEDELLÌN

2013

“REDISEÑO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA LABORATORIOS LICOL S.A.S”

ASTRID YULIETH OCAMPO LONDOÑO
LADY DIANA RESTREPO VANEGAS

Proyecto de grado presentado para optar al título de Ingenieros de Producción

Asesor:

Carlos Fernando Escobar Palacio

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD EAFIT
MEDELLÌN

2013

Nota de aceptación:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del jurado

_____

Firma del jurado

Medellín, Octubre 12 de 2012

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a:

El INGENIERO CARLOS FERNANDO ESCOBAR PALACIO, por compartir sus conocimientos de manera incondicional para la realización de este Proyecto de Grado.

La empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S, por darnos la oportunidad de desarrollar este Proyecto de Grado dentro de sus instalaciones.

La Gerente General: DANIELA VÉLEZ AMAYA, por brindarnos su valioso tiempo en la resolución de inquietudes y confiarnos la información necesaria para el desarrollo del Proyecto.

A nuestros padres y todas las personas que de alguna manera, nos apoyaron y estuvieron presentes durante el transcurso de nuestra carrera y en el proceso de realización de este Proyecto.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 14

OBJETIVOS 17

OBJETIVO GENERAL 17

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 19

1. MARCO TEÓRICO 22

1.1 GENERALIDADES SOBRE EL ALMACÉN 22

1.1.1 Tipos de almacén 22

1.1.2 Elementos y zonas claves del almacén 23

1.2 CLASIFICACION ABC DE LOS PRODUCTOS 26

1.3 METODOS PRACTICOS DE CONTROL DE INVENTARIOS DE DEMANDA: EXISTENCIAS A DEMANDA 27

1.4 INDICADORES DE GESTIÓN 28

1.4.1 Indicadores a trabajar en el proyecto 29

1.5 IDENTIFICACIÓN DE UBICACIONES 29

1.6 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA 31

1.6.1 Instalaciones 31

1.6.2 Materiales 32

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA 35

2.1 RESEÑA HISTÓRICA 35

2.2 MISIÓN 36

2.3 VISIÓN 36

2.4 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA 37

2.5 PRODUCTOS 37

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA 41

3.1 ALMACÉN MATERIA PRIMA MP 41

3.1.1 Recepción MP 41

3.1.2 Almacenamiento MP 42

3.1.3 Distribución física de los almacenes de materia prima y materia prima en cuarentena ... 45
3.1.4 Despacho desde el almacén de materia prima a la planta de producción ... 46
3.2 ALMACÉN DE MATERIAL DE EMPAQUE & ACONDICIONAMIENTO ME&A ... 48
3.2.1 Recepción ME&A ... 48
3.2.2 Almacenamiento ME&A ... 49
3.2.3 Distribución física del almacén de material de empaque & acondicionamiento 51
3.2.4 Despacho desde el almacén de material de empaque y acondicionamiento a la zona de rotulado & empaque y a la planta de producción ... 52
3.3 ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO PT ... 54
3.3.1 Recepción PT ... 54
3.3.2 Almacenamiento PT ... 56
3.3.3 Distribución física del almacén de producto terminado ... 57
3.3.4 Despacho de producto terminado ... 58
3.4 RELACIÓN DE LOS ALMACENES CON OTRAS ÁREAS DE LA EMPRESA ... 58
3.5 SISTEMAS DE MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO ... 61
3.6 OTROS PROBLEMAS DERIVADOS DEL DIAGNOSTICO INICIAL ... 63
3.6.1 Políticas e identificación de lugares para la ubicación del producto ... 63
3.6.2 Políticas de control de inventarios y reabastecimiento del producto ... 64
3.6.3 Manipulación de materiales y seguridad industrial ... 64
4. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN ... 66
4.1 MÁXIMO APROVECHAMIENTO DEL ESPACIO ... 66
4.1.1 Añadir 3 niveles a las ocho estanterías de material de empaque & acondicionamiento. ... 67
4.1.2 Construir un segundo piso tipo *mezzanine*, sobre el almacén de ME&A ... 68
4.1.3 Cambiar la puerta de ingreso de la bodega de materia prima ... 69
4.1.4 Emplear el área de 1,25m² al final de la bodega de materia prima para almacenamiento (El muelle no está habilitado). ... 70
4.2 DISTRIBUCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES ... 70

4.2.1 Emplear un sistema de almacenamiento asignado (De acuerdo al tipo de empaque) para la bodega de materia prima y adecuar el tamaño de los niveles de las estanterías 70

4.2.2 Redistribuir la ubicación de estanterías en la bodega de material de empaque & acondicionamiento 71

4.2.3 Adquirir una estantería metálica pequeña (0,42m² y 2m de altura) para el almacén de materia prima y dos estanterías convencionales totalmente metálicas (2,75m² y 3m de altura) para el almacén de materia prima en cuarentena. 72

4.3 MARCACIÓN 73

4.4 RECOMENDACIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD 74

5. CLASIFICACIÓN ABC Y REQUERIMIENTOS MÍNIMOS 75

6. IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO 80

6.1 NUEVA DISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA EN CUARENTENA 80

6.2 NUEVA DISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA 81

6.3 NUEVA DISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN DE MATERIAL DE EMPAQUE & ACONDICIONAMIENTO 86

6.4 NUEVA MARCACIÓN DEL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO 89

7. DEFINICIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN 90

7.1 RECEPCIONES COMPLETAS (R.C.) 90

7.2 NÚMERO DE EVENTOS DE DESTRUCCIÓN (Materia prima y material de empaque & acondicionamiento). 92

7.3 NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL DESPACHO (C.D.) 94

7.4 ROTACIÓN DE INVENTARIOS (R.I.) 96

8. LOGROS OBTENIDOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL REDISEÑO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO 97

9. CONCLUSIONES 103

10. RECOMENDACIONES 105

11. BIBLIOGRAFÍA 107

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Plano actual del almacén de materia prima. 42

Figura 2. Plano actual del almacén de materia prima en cuarentena. 43

Figura 3. Diagrama de recorrido para el almacenamiento de materia prima. 44

Figura 4. Diagrama de recorrido para el despacho a la planta de producción. 47

Figura 5. Plano actual del almacén de ME&A. 48

Figura 6. Diagrama de recorrido para el almacenamiento de material de empaque & acondicionamiento. 50

Figura 7. Diagrama de recorrido para el despacho a la zona de rotulado & empaque. 53

Figura 8. Plano actual del almacén de producto terminado. 54

Figura 9. Diagrama de recorrido para la recepción y despacho de producto terminado. 55

Figura 10. Relación de los almacenes con otras áreas. 60

Figura 11. Área para almacenamiento perdida. 69

Figura 12. Nueva distribución del almacén de materia prima en cuarentena. 80

Figura 13. Nueva distribución del almacén de materia prima 85

Figura 14. Nueva distribución del almacén ME&A (Primer Nivel). 87

Figura 15. Nueva distribución del almacén de ME&A (Segundo Nivel). 88

Figura 16. Nueva marcación del almacén de producto terminado 89

Figura 17. Plano sistema anterior y actual del almacén materia 99

prima en cuarentena.

Figura 18. Plano sistema anterior y actual del almacén materia prima. 100

Figura 19. Plano sistema anterior y actual almacén ME&A niveles 1 y 2. 101

Figura 20. Plano sistema anterior y actual almacén producto terminado. 102

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Ejemplificación de codificación por estantería y por pasillo. 30

Imagen 2. Distribución física almacén materia prima en cuarentena. 45

Imagen 3. Distribución física almacén materia. 46

Imagen 4. Ubicación del material de empaque & acondicionamiento antes de su aprobación. 49

Imagen 5. Distribución física bodega material de empaque & acondicionamiento. 51

Imagen 6. Zona de embalaje en el almacén de producto terminado. 56

Imagen 7. Distribución física del almacén de producto terminado por áreas. 57

Imagen 8. Carretillas industriales 61

Imagen 9. Escalera tipo tijera 61

Imagen 10. Estantería metálica pequeña 61

Imagen 11. Tipos de estiba 62

Imagen 12. SKU estándar para producto 62

Imagen 13. Marcación de estanterías (Almacén MP y ME&A). 63

Imagen 14. Productos almacenados en el 4to nivel de las estanterías. 65

Imagen 15. Señales para las áreas de almacenamiento de la empresa en forma de panel. 74

Imagen 16. Almacenamiento en estanterías de la bodega de materia prima en cuarentena. 81

Imagen 17. Almacenamiento en estantería 1 de la bodega de materia prima. 82

Imagen 18. Almacenamiento en estantería 2 de la bodega de materia 83

prima.

Imagen 19. Almacenamiento en estantería 3 y 4 de la bodega de materia prima. 84

Imagen 20. Almacenamiento en estantería 5 y 6 de la bodega de materia prima. 84

Imagen 21. Almacenamiento de producto en proceso (Estanterías naranja). 86

Imagen 22. Almacenamiento ME&A (Segundo nivel). 87

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información General de La Empresa 37

Tabla 2. Distribución del Personal, según el Área de Trabajo 37

Tabla 3. Portafolio de Productos de acuerdo a su Categoría 38

Tabla 4. Matriz de Riesgo-Impacto. 66

Tabla 5. Resultado del Indicador Recepciones Completas (R.C.) 91

Tabla 6. Resultado del Indicador Número de Eventos de Destrucción Vencimiento 92

Tabla 7. Resultado del Indicador Número de Eventos de Destrucción Averías 93

Tabla 8. Resultado del Indicador Pedidos Entregados 95

Tabla 9. Resultado del Indicador Rotación de Inventarios 96

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Registro de recepción de materia prima (Ingreso de materia prima a la empresa)

ANEXO B. Registro de requerimientos de materia prima (Ej. Acetato de aluminio)

ANEXO C. Registro de requerimientos de material de empaque & acondicionamiento (Ej. Acetato de aluminio)

ANEXO D. Registro de ingreso de mercancía al almacén de producto terminado

ANEXO E. Registro para el control de inventarios (Ej. Acetato de aluminio)

ANEXO F. Diagrama de flujo del sistema actual

ANEXO G. Diagrama de flujo del sistema implementado

ANEXO H. Diagrama de recorrido materia prima, material de empaque & acondicionamiento y producto terminado

ANEXO I. Clasificación ABC para materia prima (Ventas & Productos). CD-ROM.

ANEXO J. Clasificación ABC para material de empaque & acondicionamiento (Ventas & Productos). CD-ROM.

ANEXO K. Clasificación ABC para producto terminado (Ventas & Productos). CD-ROM.

ANEXO L. Requerimientos mínimos del almacén de materia prima. CD-ROM.

ANEXO M. Requerimientos mínimos del almacén de material de empaque & acondicionamiento. CD-ROM.

ANEXO N. Fichas técnicas producto terminado. CD-ROM.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto de grado es realizado en LABORATORIOS LICOL S.A.S, empresa dedicada a la producción y comercialización de un amplio y reconocido portafolio de medicamentos genéricos y de marca, de venta libre y prescripción médica.

Hoy por hoy, con los tratados de libre comercio y acuerdos multilaterales de cooperación; la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S, tiene como propósito fundamental, en pro de su visión; consolidarse en los mercados tanto nacionales como internacionales. Comenzando a desarrollar desde ahora, un modelo competitivo en su logística con miras a la maximización de la satisfacción del cliente.

La compañía ha identificado la importancia que tiene el sistema de almacenamiento dentro de su gestión logística, y su impacto en los costos, tiempos de proceso y de entrega, servicio al cliente y productividad. Por eso, es necesario conocer a fondo dicho sistema, para identificar áreas potenciales de mejora y posteriormente definir variables críticas que ayudaran a mejorar la implementación de un nuevo diseño del sistema de almacenamiento. El presente proyecto, se centró en mejorar y/o rediseñar los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de cada una de las bodegas de la empresa: Materia prima; Material de empaque & acondicionamiento y Producto terminado.

Por otra parte, hoy en día la logística, se ha constituido en herramienta operativa esencial, en la estrategia de competitividad para todos los eslabones de la cadena de abastecimiento. La cadena de suministro se compone de tres eslabones principalmente: abastecimiento, gestión de operaciones y distribución. En la administración de la logística, el sistema de almacenamiento, es una actividad transversal dentro de estos tres elementos; ya que garantiza la continuidad de los procesos de producción, mediante el suministro permanente de las materias primas e insumos, y a su vez, apoya la gestión comercial de la compañía,

mediante la disponibilidad de producto terminado, minimizando el riesgo de agotados. La tendencia actual, es disminuir las necesidades de almacenamiento, mediante estrategias de clase mundial, como: *Cross Docking, Just in Time* y la intensificación en la frecuencia del aprovisionamiento. No obstante, no debe tratarse como una tarea a largo plazo.

Este proyecto no sólo ayudó a LABORATORIOS LICOL S.A.S a incrementar su nivel de respuesta, mediante el rediseño de su sistema de almacenamiento; sino que también, sirve de modelo para que diferentes empresas de este sector, identifiquen las ventajas competitivas que se pueden lograr con pequeños cambios, sin necesidad de grandes inversiones.

El marco metodológico abordado en todos y cada uno de los capítulos de este proyecto de grado, se trabajó bajo un esquema P-H-V-A (Planificar – Hacer – Verificar – Ajustar).

La sesión inicial de planificación, para todos y cada uno de los temas en el cronograma, siguió el modelo de 4Ds. (Definir / Documentar / Dimensionar / Decidir). De esta forma, alrededor de los tres ejes de optimización: calidad, productividad y costo; se llevó a cabo la siguiente metodología:

Para la fase inicial del proyecto se hizo un estudio exploratorio, con ayuda de diferentes herramientas como: observaciones no participantes, entrevistas estructuradas, cuestionarios no estructurados y encuestas. Con esto se obtuvo información primaria y secundaria, datos, opiniones y actitudes de la mano del personal encargado de los almacenes de la empresa.

Mediante el análisis de la información obtenida, se realizó un diagnóstico para conocer el sistema de almacenamiento que se manejaba en la empresa, advirtiendo sus ventajas y desventajas. Paralelo a esto y con el fin de determinar los parámetros adecuados para un buen sistema de almacenamiento; se procedió de forma inicial a identificar aquellos diseños que ofrecen mayores beneficios al

sistema productivo. Los sistemas a implementar fueron acordes a los requerimientos y limitaciones de la empresa.

Una vez realizado el diagnóstico, se procedió a determinar los requerimientos mínimos dentro de los almacenes; a establecer una clasificación ABC del inventario de materia prima, material de empaque & acondicionamiento y producto terminado; a definir e implementar indicadores de gestión en el proceso de almacenamiento y a elaborar e implementar una propuesta de almacenamiento, que se adecue a los requerimientos y limitaciones de la empresa.

En la fase final, se realizó un estudio comparativo para evaluar la situación que tenía la empresa en los diferentes almacenes vs el diseño del sistema de almacenamiento propuesto. Finalmente se procedió a concluir y a realizar el informe final del proyecto de grado.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Rediseñar el sistema de almacenamiento en las diferentes áreas (Materia prima, Material de empaque & acondicionamiento y Producto terminado) de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar un diagnóstico del sistema de almacenamiento en las diferentes áreas (Materia prima, Material de empaque & acondicionamiento y Producto terminado) que tiene la empresa actualmente.

- ✓ Identificar los patrones históricos de la demanda de materiales y producto terminado, en el sistema actual de almacenamiento; para determinar los requerimientos mínimos dentro de los almacenes.

- ✓ Redistribuir las diferentes áreas asignadas para el almacenamiento de materia prima, material de empaque & acondicionamiento y producto terminado, en función de las necesidades identificadas en el diagnóstico; el flujo de materiales y espacio requerido de cada producto y/o material.

- ✓ Asignar ubicaciones codificadas para los diferentes materiales y productos que son necesarios almacenar.

- ✓ Implementar un sistema de almacenamiento mejorado, de acuerdo a los parámetros determinados por la demanda, la clasificación establecida, los equipos de manipulación de materiales y almacenamiento necesario; teniendo en cuenta las limitaciones de la empresa.

- ✓ Definir e implementar indicadores de gestión que permitan evaluar el desempeño del sistema, tales como: capacidad de almacenamiento, índices de productividad e indicadores de calidad en las entregas. Para aplicar acciones correctivas y preventivas de forma oportuna.

- ✓ Realizar un análisis comparativo entre el sistema actual vs el sistema propuesto, en función de los indicadores claves de almacenamiento.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, las tendencias logísticas, se dirigen a reducir al máximo los *stocks* en almacén; en consideración a las limitaciones de espacio, el costo de las instalaciones, lucro cesante de los productos y el grado de dinamismo con que se producen los bienes obtenidos, incorporando nuevas tecnologías y estrategias de clase mundial que evitan hacer obsoletos elementos en depósito. Las técnicas de almacenamiento, día a día van incorporando elementos que proporcionan mayor capacidad de respuesta y facilidad de operación, para la organización y movilización de los materiales con la mayor agilidad posible.

Con 57 años de permanencia en el mercado, LABORATORIOS LICOL S.A.S llega actualmente a las principales ciudades del país, bajo el esquema de distribución directa y en algunas ciudades intermedias con la cooperación de mayoristas. En un porcentaje menor, del orden del 10%; la empresa adelanta esfuerzos por incrementar su portafolio de clientes en el mercado internacional.

Sus ventas anuales son del orden de $4.000 millones[1], atomizados en más de 24 referencias y una cartera superior a los 300 clientes, en los sectores mencionados. No obstante, ***la empresa no cuenta con políticas, procedimientos y criterios objetivos que permita administrar el almacenamiento en las diferentes áreas (Materia prima, material de empaque & acondicionamiento y producto terminado), ni mucho menos con un diseño apropiado según su distribución física, cantidad de materias primas e intermedias requeridas y productos terminados.*** De acuerdo a la dimensión de mercado y portafolio de productos ilustrada, LABORATORIOS LICOL S.A.S enfrenta hoy un enorme reto en lo que a *competitividad* de su cadena de abastecimiento se refiere; donde el eslabón de almacenamiento juega un papel fundamental, dado que garantiza la elaboración

[1] Información Pública Regulada y Vigilada para Las Sociedades de Acciones Simplificadas. *http://www.laboratorioslicol.com* [Consultado: 13 de Agosto de 2012].

de los productos, mediante el suministro adecuado de materias primas, y apoya la gestión comercial de la empresa mediante la disponibilidad necesaria de productos terminados.

El área de insumos, está focalizada en tres operaciones: recepción e inspección; ubicación del material en el respectivo almacén y entrega de mercancías a producción, bajo un esquema *Make to Order*. Estas tareas no se realizan de manera eficiente, ya que dependen de la experiencia adquirida por parte del personal, a lo largo de los años. Por lo tanto es fundamental, implementar criterios técnicos, aplicar principios de almacenamiento y procedimientos estandarizados.

El Inspector y Coordinador de Producción junto con el Auxiliar de Bodega, son los encargados de coordinar las tareas de las diferentes áreas de almacenamiento y trabajan bajo las siguientes condiciones dentro de su sistema.

1. Déficit en la sistematización de la información de los diferentes almacenes. Aunque se emplean registros manuales y hojas *Kardex*, el flujo de información no es lo suficientemente ágil. Sin embargo, el sistema logra manejar en forma coherente y precisa, las transacciones de entradas, salidas, traslados y demás conceptos de movimiento de mercancía.
2. No existe una clasificación de la materia prima y producto terminado, que permita valorar la importancia y el nivel de rotación de cada uno; a través de criterios objetivos y técnicas de clasificación, como el análisis de Pareto, para el establecimiento de la clasificación ABC. Su reposición y manejo se hacen de acuerdo con la información que se ha obtenido de forma empírica. Por otra parte, es necesario clasificar las materias primas por naturaleza y características del empaque, material, dimensiones, canecas, bidones, bultos, cajas etc., para proponer métodos de almacenamiento y sistemas de manipulación.
3. El almacenamiento en las diferentes áreas se da de forma aleatoria y no se asume la importancia de la rotación de los productos para una mejor

ubicación, según las especificaciones de producción, precauciones de manipulación, empaque, tamaño y de más variables a considerar.

4. El espacio para la distribución de las diferentes bodegas, es reducido; de acuerdo con la cantidad de materiales que deben manipularse (Materia prima: 24m² y 8m de altura; Material de empaque & acondicionamiento: 42m² y 8m de altura; Producto terminado: 80,3m² y 4,5m de altura). Sin embargo puede disminuirse la necesidad de espacio, intensificando la frecuencia de recepción y despachos, y utilizando el sistema PEPE (Primeros en expirar, primeros en entregar); también debe darse un mayor aprovechamiento del espacio cúbico, especialmente en su variable “Altura”.
5. No existen indicadores que permitan medir la eficiencia del desempeño actual de las bodegas y el flujo de materias primas.

La Empresa busca avanzar hacia un modelo competitivo en su logística, enfocándose siempre en la satisfacción del cliente con un buen nivel de servicio y vigilando cada aspecto de su proceso productivo. Por ello y asumiendo **la importancia que tiene una administración efectiva, el sistema de almacenamiento para LABORATORIOS LICOL S.A.S. debe rediseñarse e implementarse; convirtiéndose en un proceso de mejoramiento continuo.**

1. MARCO TEÓRICO

1.1 GENERALIDADES SOBRE EL ALMACÉN[2]

El 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.

Los almacenes efectúan una serie de procesos relacionados con la recepción de materiales, adecuación del producto según los requerimientos comerciales, almacenamiento (Ubicación física), *picking* para atender los pedidos de clientes (Internos y externos), preparación de expediciones o entregas y la carga de camiones.

El problema logístico del almacén, se fundamenta en el logro de una correcta gestión de los recursos empleados, evitando retrasos y colas de espera para minimizar el tiempo total del proceso. Simultáneamente debe haber una reducción en los costos operacionales globales.

1.1.1 Tipos de almacén[3]

Los criterios para clasificar los almacenes pueden variar según las necesidades de la empresa. A continuación se nombran las diferentes clasificaciones:

De acuerdo al grado de protección del producto:

- ✓ Abierto: Almacén al aire libre.
- ✓ Cerrado: Almacén cubierto.

[2] ANAYA TEJERO, Julio Juan. Almacenes. Análisis, Diseño y Organización. Editorial Esic Madrid – España, 2008.
[3] Información tomada de las Notas de Clase de Juan Gregorio Arrieta Posada, Profesor de Almacenamiento Universidad EAFIT Medellín, Colombia.

De acuerdo al tipo de material almacenados:

- ✓ Materia prima (MP)
- ✓ Producto en proceso (PP)
- ✓ Materiales auxiliares.
- ✓ Producto terminado (PT)

De acuerdo a su función dentro de la empresa:

- ✓ Almacenes generales de depósito.
- ✓ Almacenes de servicios.
- ✓ Almacenes logísticos.
- ✓ Almacenes de distribución.

De acuerdo a su localización:

- ✓ Almacén central.
- ✓ Almacén regional.

De acuerdo a las técnicas de manipulación:

- ✓ Convencional
- ✓ En Bloque
- ✓ Compactos
- ✓ Dinámicos
- ✓ Móviles
- ✓ Autoportantes
- ✓ Semiautomáticos y Automático

1.1.2 Elementos y zonas claves del almacén[4]

Las estrategias tecnológicas de almacenamiento y manipulación, deben estar condicionadas por los siguientes factores para contribuir al objetivo de competitividad que exige el mercado:

- Orientación de servicio al cliente, con plazos mínimos de respuesta.
- Aumento de la rotación de la mercancía.
- Optimización del uso de la mano de obra y de instalaciones físicas.
- Estandarización de la unidad de almacenamiento.

[4] MARIN VÁSQUEZ, RAFAEL. Almacén de Clase Mundial. Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín 2000.

- Disminución de los tiempos de cargue y descargue de la mercancía.
- Tecnologías de información como: Códigos de barra.
- Alianzas entre: Productor – Distribuidor - Consumidor.

1.1.2.1 Zona de recepción:

Debe contar con un sistema apropiado para inspeccionar, registrar y manipular los materiales; ya que los artículos pueden llegar incompletos o en mal estado, para esto es necesario establecer criterios de aceptación y rechazo con el proveedor.
Es importante que el tiempo de permanencia de la mercancía en el área de recepción sea lo más corto posible. Esta área debe cumplir con las siguientes funciones:

Descargue de la mercancía: Asegurar que la carga haya sido transportada en óptimas condiciones y que el material de empaque y el producto este en buen estado.
Verificación: Confrontar lo recibido contra lo pedido, para esto es necesario elaborar un conteo total de la mercancía recibida.
Informe de recepción: Alimentar el sistema de la información que genera la llegada de productos al almacén. Se detalla las referencias ya clasificadas y se carga el inventario con las cantidades.
Embalaje del producto[5]*:* Facilitar el almacenamiento y el manejo del producto, ayudando a promover una mejor utilización del equipo de transporte, brindando protección al producto, cambiando su densidad y facilitando el uso del mismo.
Rotulación de la mercancía[6]*:* Pegar rotulo de identificación, que contenga la descripción del artículo, la referencia en el inventario, la cantidad y el lote si es necesario.

[5] BALLOU, RONALD H. Logística. Administración de la Cadena de Suministro, 5 Edición. Editorial Pearson, México, 2004.
[6] MARIN VÁSQUEZ, RAFAEL. Almacén de Clase Mundial. Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín 2000.

1.1.2.2 Zona de almacenamiento:

La operación de almacenamiento, consiste en darle una ubicación en el lugar destinado a la mercancía recibida, con el fin de asegurar la conservación de la misma en óptimas condiciones de calidad y cantidad; facilitando el despacho de pedidos eficientemente. Existen dos tipos de almacenamiento de mercancía que se pueden adoptar en un almacén:

Almacenamiento asignado: Consiste en separar una ubicación específica en el almacén para cada artículo y respetar esta posición, aun en el caso de que la existencia sea cero. La ventaja de este sistema es que siempre que se recibe este artículo del proveedor, tendrá un lugar disponible para ser almacenado; pero presenta la dificultad del poco aprovechamiento del espacio.

Almacenamiento aleatorio (Caótico): Este sistema de almacenamiento consiste en que un artículo puede ser almacenado en cualquier posición del almacén, siempre y cuando cumplan los requerimientos para su almacenamiento. Es decir, a menos que exista una restricción de temperatura, humedad relativa, iluminación, etc. La principal ventaja del almacenamiento caótico, es el máximo aprovechamiento del espacio; ya que cuando se recibe la mercancía, solo se requiere consultar una posición vacía donde pueda almacenarse.

1.1.2.3 Zona de despacho:

El despacho de mercancía, consiste en la separación, clasificación y embalaje de los productos solicitados por producción o ventas. Las actividades que conforman este proceso son las siguientes:

Pedido: Un pedido de un cliente (Interno o Externo), una orden de compra, una requisición de mercancía o una solicitud de traslado de mercancía; son eventos que generan un despacho.

Picking: Seleccionar la mercancía solicitada de un pedido, a través de un recorrido por el área de almacenamiento.

Descargue del inventario: Descargar del inventario las cantidades despachadas, con el fin de controlar las entradas y salidas del almacén.

Empaques o embalajes[7]*:* El sistema de embalaje debe cumplir una función de protección al producto. Existen tres niveles: Empaque primario (Es el que está en contacto con el producto específico, con la función de envasarlo, protegerlo y dosificarlo), Empaque secundario o intermedio (Elemento que se usa como complemento externo, con el objeto de contener o agrupar varias unidades de empaque primario), Empaque terciario o empaque logístico (Elemento que se usa como complemento externo, con el objeto de contener o agrupar varias unidades de empaque segundario).

Transporte: Traer las materias primas y materiales de acondicionamiento a la empresa y transportar el producto terminado a los clientes. Las acciones de carga y descarga de productos, deben efectuarse en un lugar alejado del sector de elaboración.

1.2 CLASIFICACION ABC DE LOS PRODUCTOS

La línea de productos de una típica empresa, está conformada por artículos individuales en diferentes etapas de su ciclo de vida y con diferentes grados de éxito de ventas. En cualquier punto del tiempo, esto crea un fenómeno de productos conocido como la curva 80-20.

Después de observar los patrones de productos de muchas empresas, el concepto 80-20 se deriva de que el volumen de ventas es generado por relativamente pocos productos en la línea de productos, y del principio conocido como la ley de Pareto. Es decir, 80% de las ventas de una empresa se generan por 20% de los artículos de la línea de productos.

[7] GUTIERREZ, Lilia. Almacenamiento, Empaque, Embalaje y Paletizado [Artículo de Internet]. *http://www.slideshare.net/liliagutierrezbautista/almacenamiento-empaque-embalaje-y-paletizado#btnNext* [Consultado: 15 de Noviembre de 2012].

El concepto 80-20, es particularmente útil para planear la distribución cuando los productos se agrupan o clasifican según su actividad de ventas. El primer 20% podría llamarse: Artículos “A”, el 30% siguiente: Artículos “B” y el 50% restante: Artículos “C” y cada categoría de artículos debería distribuirse de manera diferente.

Otro uso frecuente del concepto 80-20 y de la clasificación ABC, es agrupar los productos de un almacén u otro punto de venta, en un número limitado de categorías, donde luego son manejados con diferentes niveles de disponibilidad de existencias. Las clasificaciones de los productos son arbitrarias. Dado el hecho que no todos los productos deberían recibir el mismo tratamiento logístico, el concepto 80-20 (Con una clasificación resultante de productos) proporciona un esquema, basado en la actividad de ventas, para determinar los productos que recibirán los diferentes niveles de tratamiento.

1.3 METODOS PRACTICOS DE CONTROL DE INVENTARIOS DE DEMANDA: EXISTENCIAS A DEMANDA[8]

Algunas veces las compañías prefieren métodos que son inherentemente sencillos de entender y fáciles de llevar a cabo. Por lo general, tales métodos pueden suministrar mejor control si se siguen en forma diligente, comparados con los métodos de control estadístico más elegantes. El método de almacenamiento para la demanda es una de dichas valoraciones prácticas para el manejo de inventarios a demanda.

El método de existencias a demanda puede describirse como sigue. En un momento dado, se hace un pronóstico para la tasa de demanda del artículo. El pronóstico se multiplica por un factor que representa el intervalo de revisión, el tiempo de entrega para reaprovisionamiento y un incremento de tiempo que representa la incertidumbre en el pronóstico de la demanda y el tiempo de entrega

[8] BALLOU, RONALD H. Logística. Administración de la Cadena de Suministro, 5 Edición. Editorial Pearson, México, 2004.

para obtener una cantidad objetivo. La cantidad disponible se anota en el momento del pronóstico y se hace un pedido por la diferencia entre la cantidad objetivo y la cantidad disponible. El control de inventario a demanda es un tipo de sistema de revisión periódica.

1.4 INDICADORES DE GESTIÓN[9]

Los Indicadores de Gestión (IDG), son una herramienta que permite la medición cuantitativa de ciertos parámetros de desempeño, constituyéndose en el punto de partida para la implementación de mejoras y la evaluación de los objetivos establecidos. Por lo tanto, hacen parte primordial del sistema de control de producción.

Basados en el transcurso del tiempo, comúnmente se miden: insumos, carga de trabajo, resultados, productividad, costos, satisfacción de usuario, calidad y oportunidad de servicio. Con los cuales se crean indicadores de cumplimiento, de productividad y de eficiencia.

Características de los indicadores de gestión: para ser viable, un sistema de indicadores tiene que fundamentarse en un número limitado de variables de fácil medición. Los indicadores construidos deben ser:

- ✓ Válidos: Reflejar y medir los resultados.
- ✓ Explícitos: Definir claramente las variables que se analizarán.
- ✓ Sensibles: Reflejar el cambio de las variables en el tiempo.
- ✓ Excluyentes: No debe haber indicadores redundantes.
- ✓ Relevantes: Servir efectivamente para la toma de decisiones.
- ✓ Representativos: Expresar claramente el significado que se le otorga a determinada variable.
- ✓ Pocos: Para facilitar su integración o ponderación.

[9] CHASE. Richard; AQUILANO, Nicholas y JACOBS, Robert. Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros. 12 Edición. Editorial McGraw-Hill, 2009.

1.4.1 Indicadores a trabajar en el proyecto

Recepciones completas (R.C): Determina el porcentaje de cumplimiento por parte de los proveedores, en cuanto a los pedidos de materia prima y material de empaque & acondicionamiento, que realiza la empresa durante el periodo evaluado.

Número de eventos de destrucción: Determina la cantidad de eventos que se destruyen mes a mes, por fecha de vencimiento, mal almacenamiento u otros incidentes. Cada evento, representa la destrucción de determinada cantidad de una referencia de materia prima o material de empaque & acondicionamiento.

Nivel de cumplimiento del despacho: Determina la cantidad de pedidos que fueron despachados a los clientes, con respecto a la cantidad solicitada por los mismos. A través de este indicador, se pretende medir el nivel de servicio que tiene la empresa con sus clientes y conocer el nivel de agotados que maneja la bodega.

Rotación de inventarios (R.I)[10]*:* Determina el número de veces o vueltas que se han renovado las existencias (de un artículo, de una materia prima, de todas las existencias que se tienen en stock, etc.) durante un período (habitualmente se toma un año). Constituye un buen índice sobre la calidad de la gestión del suministro por parte de los proveedores, de la gestión del stock y sus políticas y de las prácticas de ventas (o de suministro interno) de una empresa.

1.5 IDENTIFICACIÓN DE UBICACIONES

Todas las zonas que componen el almacén deben permanecer perfectamente identificadas, mediante un sistema de codificación conocido por todo el personal habilitado para ingresar en la bodega. Las practicas más comunes, abordan la delimitación de las zonas por colores, o la presencia de carteles con la denominación de las zonas, ya sean colgados o situados en el suelo.

[10] GrupoTruput. ¿Es correcta la rotación de mis inventarios? [Artículo de Internet]. http://grupotruput.com/2012/10/14/es-correcta-la-rotacin-de-mis-inventarios/ [Consultado: 21 de Agosto de 2013]

Toda ubicación que se encuentre en el almacén, debe poseer su respectiva codificación (Única) que la diferencie de las restantes. Las ubicaciones en la zona de almacenamiento pueden codificarse tanto por estantería como por pasillo.

Codificación por Estantería: Cada estantería tendrá asociada una codificación correlativa. Sus bloques también serán identificados con numeraciones correlativas, así como las alturas de las estanterías, iniciando con el nivel inferior *(Ver Imagen 1)*.

Codificación por Pasillo: En este caso, son los pasillos los que se codifican con números consecutivos. La profundidad de las estanterías se codifican con numeraciones de abajo hacia arriba; asignando números pares a la derecha e impares a la izquierda, y comenzando por el extremo opuesto en el siguiente pasillo *(Ver Imagen 1)*.

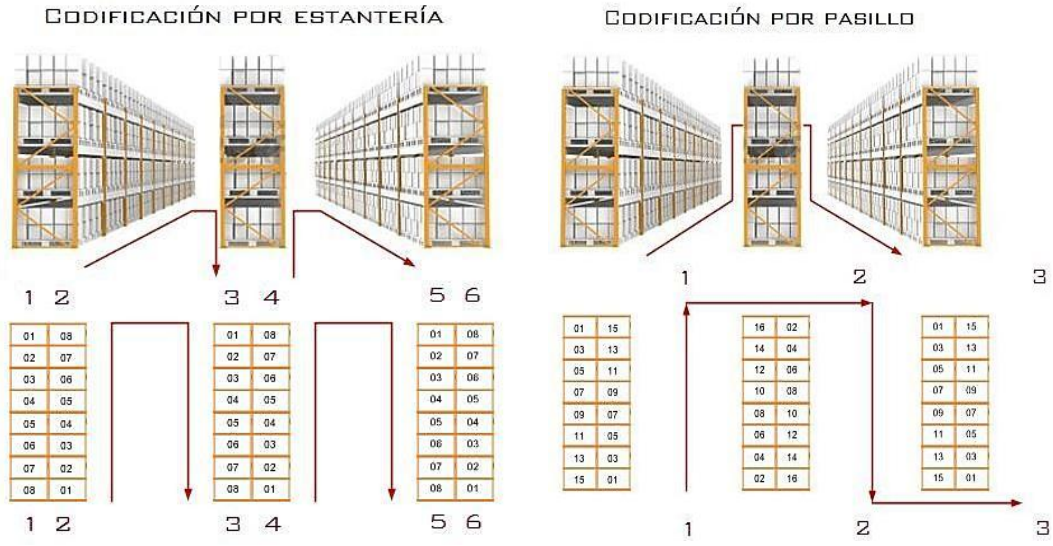


Imagen 1. *Ejemplificación de Codificación por Estantería y por Pasillo. Fuente www.ingenierosindustriales.jimdo.com - Bryan Salazar López.*

1.6 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

1.6.1 Instalaciones

Las instalaciones deben ser ubicadas, designadas, construidas, adaptadas y con un sostenimiento de tal forma, que sean apropiadas para las operaciones que se realizaran en ellas. Es necesario que en su planificación y diseño se trate de reducir al mínimo el riesgo de error; también que permita una adecuada limpieza y mantenimiento del orden, a fin de evitar la contaminación cruzada, el polvo, la suciedad y en general toda condición que pueda influir negativamente en la calidad de los productos.

Este apartado de buenas prácticas de manufactura se enfocara solo a lo correspondiente al almacenamiento de materia prima, material de empaque & acondicionamiento y producto terminado.

1.6.1.1 Áreas de almacenamiento

Las diferentes áreas de almacenamiento deben:

- Poseer la capacidad suficiente para el almacenamiento ordenado de materiales y productos de diversas categorías.
- Diseñarse o adaptarse para asegurar las buenas condiciones de almacenamiento. En particular, deben estar limpias y secas, y mantenidas a temperaturas aceptables. En casos en que se requieren condiciones de almacenamiento especiales (Determinada temperatura y humedad) es necesario establecerse, controlarse, y vigilarse.
- En los lugares de recepción y despacho, los productos y materiales deben estar protegidos de las condiciones del tiempo. Las áreas de recepción deben diseñarse y equiparse de tal forma que los contenedores de materiales puedan limpiarse si fuese necesario antes de su almacenamiento.

- Las áreas separadas donde se almacenan los productos sometidos a cuarentena, deben estar claramente marcadas y el acceso a las mismas debe limitarse al personal autorizado.
- Debe existir un área de muestreo para las materias primas que estén separadas de las demás. Si el muestreo se efectúa en el área de almacenamiento, debe hacerse de tal forma que se impida la contaminación cruzada.
- El almacenamiento de materiales o productos rechazados, retirados del mercado, o devueltos debe efectuarse por separado.
- Los materiales sumamente activos, narcóticos, otros fármacos peligrosos, y las sustancias que presentan riesgos especiales de uso indebido, incendio, o explosión; deben almacenarse en lugares seguros y bien protegidos.
- Los materiales de envasado impresos, son considerados sumamente importantes con respecto a la concordancia de los medicamentos con sus respectivas etiquetas, y debe prestarse especial atención al almacenamiento seguro y resguardado de dichos materiales.

1.6.2 Materiales

Todos los materiales que ingresan a la fábrica deben ser sometidos a cuarentena inmediatamente después de su recepción o procesamiento, hasta que sea autorizado su uso o distribución; y almacenarse en condiciones apropiadas establecidas por el fabricante, y en un orden tal que pueda efectuarse la segregación de los lotes y la rotación de las existencias, según la regla de que los primeros que llegan son los primeros que salen.

Materia Prima:

- En cada envió, se deben revisar los contenedores para comprobar que el envase y el sello no hayan sido alterados, y que exista concordancia entre el pedido (La nota de envío y las etiquetas del proveedor).

- Las materias primas del área de almacenamiento deben ser etiquetados adecuadamente. Las etiquetas deben contener la siguiente información, como mínimo:
  - El nombre con que ha sido designado el producto, y cuando fuere aplicable, el código de referencia.
  - El(los) numero(s) de lote(s) asignado(s) por el proveedor, y si lo(s) hubiere, el(los) numero(s) de lote(s) asignado(s) por el fabricante al recibirlo(s).
  - La condición de los contenidos (En cuarentena, en prueba, autorizados, rechazados, devueltos, o retirados).
  - Cuando corresponda, la fecha de caducidad, o la fecha después de la cual se hace necesaria una nueva prueba.

  En caso de que los sistemas de almacenamiento hayan sido totalmente computarizados, no es necesario que toda la información mencionada figure en la etiqueta en forma legible.

- Deben adoptarse procedimientos o medidas adecuados para asegurar la identidad del contenido de cada recipiente de materia prima. Así mismo, se deben identificar los recipientes de material a granel de los cuales se han retirado muestras.
- Se deben utilizar exclusivamente materias primas autorizadas por el departamento de control de calidad, y que estén dentro de su tiempo de conservación.
- Las materias primas deben ser expedidas solamente por las personas designadas, de conformidad con un procedimiento escrito.

Materiales de Envasado:

- La adquisición, manipulación, y control de los materiales primarios y de los materiales de envasado impresos, debe efectuarse de la misma manera que en el caso de las materias primas.
- Se debe presentar especial atención a los materiales de envasado impresos. Deben almacenarse en condiciones seguras, a fin de impedir que personas no

autorizadas tengan acceso a ellos. Para evitar confusión, las etiquetas sueltas y otros materiales sueltos deben almacenarse y transportarse en contenedores cerrados independientes. Los materiales de envasado deben expedirse solamente a las personas designadas, conforme a un procedimiento aprobado y documentado.

- Todo material de envasado primario o material de envasado impreso desactualizado u obsoleto debe ser destruido, y debe registrarse el destino que se le asigna.

Productos Intermedios y a Granel: Los productos intermedios y a granel deben ser mantenidos en condiciones apropiadas. Al ser recibidos, los productos intermedios y a granel adquiridos como tales, deben ser manejados como si fueran materias primas.

Productos Acabados: Los productos acabados deben mantenerse en cuarentena hasta su expedición final, después de lo cual deben almacenarse como existencia utilizable, en las condiciones establecidas por el fabricante.

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA[11]

2.1 RESEÑA HISTÓRICA

LABORATORIOS LICOL S.A.S se funda en 1.953 y se dedica en sus inicios a la producción y comercialización de tinturas, extractos naturales y algunos productos farmacéuticos como agua oxigenada y piperazina; en 1.994 cambia de propietarios y se toma la decisión de participar activamente en la producción de medicamentos farmacéuticos genéricos en el campo de líquidos no estériles, debido a la implementación de la ley 100 que incrementó la cobertura de la seguridad social en Colombia; se incluye además la comercialización de tabletería elaborada por terceros.

A partir del año 2.002 es certificado por el INVIMA en buenas prácticas de manufactura e incursiona en la producción y comercialización de medicamentos de marca lo que conlleva a la apertura de nuevos mercados. En el año 2.003 inicia un agresivo programa de elaboración de medicamentos relacionados con patologías crónicas como es el caso de los cálculos renales, introduciendo el producto Citro-K (Citrato de Potasio en Wax Matriz) con el cual busca contribuir en el mejoramiento de la salud pública de la población en general y el consecuente reconocimiento en el medio farmacéutico.

El año 2004 el laboratorio se certifica en el sistema de gestión de calidad bajo la Norma ISO 9001 por el ICONTEC. En el año 2006 se incursiona en el mercado de las formas farmacéuticas estériles con el producto Difenidramina inyectable, producto maquilado por un tercero que le abre nuevos mercados a nivel nacional e internacional.

[11] Documento LABORATORIOS LICOL S.A.S – *Registros Históricos de La Empresa (Fuente de elaboración: LABORATORIOS LICOL S.A.S)*

En el año 2008 la planta de medicamentos es auditada por el INVIMA, logrando ampliar la certificación de la planta para la preparación de hormonas de tipo no sexual (glucocorticoide, mineralocorticoides y hormonas tiroideas), antibióticos no betalactámicos y semisólidos.

En el año 2010 se obtienen los registros sanitarios de los productos Difenidramina Inyectable y el vaxdil tabletas en la ciudad de Panamá, lo que le permite proyectarse a nivel internacional y garantizar un potencial expansivo prometedor para los próximos años.

En la actualidad, LABORATORIOS LICOL S.A.S, se distingue como una empresa en crecimiento con un equipo directivo y técnico competente reconocido por nuestros clientes y el mercado farmacéutico.

2.2 MISIÓN

Somos una organización que genera bienestar ofreciendo al mercado nacional e internacional lo mejor de nuestra experiencia y conocimientos en el sector farmacéutico a través del desarrollo, producción y comercialización de medicamentos.

2.3 VISIÓN

Para el año 2015 consolidar nuestra empresa en los mercados nacionales e internacionales con la participación en países de sur y centro América y el desarrollo de nuevos productos en las líneas del dolor, urología y dermatología, que logren satisfacer las necesidades de la comunidad, mediante el empeño, constancia y adaptación al cambio, demostrando así un alto compromiso con nuestros clientes en calidad, eficiencia y cumplimiento.

2.4 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Tabla 1. *Información General de La Empresa*

	LABORATORIOS LICOL S.A.S
Razón Social	LABORATORIOS LICOL S.A.S
NIT	811000967-9
Número de Sedes	1
Actividad	Venta y elaboración de productos farmacéuticos y la exportación de los mismos
Dirección	Carrera 41a No 40 sur 25
Teléfono	3315045
Fax	3350870
Representante Legal	Daniela Vélez Amaya

Registros Históricos de La Empresa (Fuente: Laboratorios LICOL S.A.S)

LABORATORIOS LICOL S.A.S cuenta con un total de 69 trabajadores distribuidos así:

Tabla 2. *Distribución del Personal, según el Área de Trabajo*

ÁREA	HOMBRES	MUJERES
Administración	5	10
Técnica	1	5
Ventas	10	19
Producción	9	6
Prestadores de servicio	6	3

Registros Históricos de La Empresa (Fuente: LABORATORIOS LICOL S.A.S)

2.5 PRODUCTOS

La gama de productos, se clasifican según la categoría a la cual pertenecen *(Ver Tabla 3).* Estas son:

- ✓ Dolor.
- ✓ Dermatológico.
- ✓ Complemento vitamínico.
- ✓ Medicina Interna
- ✓ Antiparásitos.
- ✓ Antialérgicos.
- ✓ Sistema respiratorio.

Tabla 3. *Portafolio de Productos de acuerdo a su Categoría*

DOLOR			
Dolotrín Spas Gotas		**Dolotrín Gel**	
	Analgésico, Antiespasmódico, Antipirédico. Acción inmediata en cólicos y dolor abdominal.		Analgésico muscular de alivio efectivo.
Dolotrín Spas Tabletas		**Dolotrín Children**	
	Analgésico, Antiespasmódico, Antipirético. Rápida acción contra cólicos y dolor abdominal.		Anti Inflamatorio, Analgésico, Antipirético.
Dolotrín 650		**Benzycol**	
	Analgésico y Antipirético de rápida acción y alto poder. Mayor eficacia analgésica en dolores de cualquier patología, sean crónicos o agudos.		Anti Inflamatorio, Analgésico, Antiséptico y Anestésico.
DERMATOLÓGICO			
Renobell		**Pielic**	
	Regenerador capilar de alta efectividad.		Loción Anti Pruriginosa.
MantoE Hipoalergénica		**Acetato de Aluminio**	
	Crema Hipoalergénica: El aliado de tu piel.		Loción (uso diario): Mantiene el manto ácido de la piel. Humectante, Emoliente y Astringente para tener una piel suave.

Calamina	
	Loción Anti Pruriginosa.

COMPLEMENTOS VITAMÍNICOS			
Quifavit		**Zinc-O**	
	Suplemento dietario con agradable sabor a naranja.		Coadyuvante en el manejo de la diarrea persistente.
Calcio D			
	Suplemento dietario.		

MEDICINA INTERNA			
Citro-K		**Vaxdil**	
	Previene y reduce la probabilidad de sufrir ataques de cálculos renales.		Antihipertensivo de alta eficacia. Indicado en hipertensión arterial severa, refractaria y/o en pacientes con enfermedad renal..
Kelafox			
	Control de la hiperfosfatemia en pacientes con insuficiencia renal avanzada.		

ANTIPARÁSITOS			
Ivergot		**Pielic**	
	Antihelmíntico.		Loción Anti pruriginosa.
Piperazina			
	Cada 100ml contienen piperazina hexahidrato 20g.		

ANTIALÉRGICOS			
Difenhidramina Jarabe		**Difenhidramina Inyectable**	
	Antihistamínico Anticolinérgico.		Antihistamínico Anticolinérgico.
Ciproheptadina		**Clorfeniramina**	
	Antihistamínico.		Jarabe.

SISTEMA RESPIRATORIO			
Guayacolato de Glicerilo		**Dextrometorfano con miel**	
	Jarabe Expectorante y Fludificante.		Jarabe con Miel de Abeja.

Fuente: DISEÑO PROPIO

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

En este capítulo se busca conocer el funcionamiento actual de los diferentes almacenes de LABORATORIOS LICOL S.A.S; y recopilar toda la información posible para tener una idea de los procedimientos llevados a cabo dentro de estos. También analizar cuales pueden mejorarse o en su defecto, requieren un cambio total.

Cabe aclarar que tanto la materia prima, material de empaque & acondicionamiento como el producto terminado de la empresa, no requieren controles especiales de temperatura, iluminación o humedad para su almacenamiento; estos solo son requeridos al momento de entrar a producción donde se utiliza una temperatura adecuada y procesos de esterilización *(Ver CD-ROM. Anexo N)*.

3.1 ALMACÉN MATERIA PRIMA MP

3.1.1 Recepción MP

El almacén de materia prima, se encuentra asignado al departamento de dirección técnica, el cual es el responsable de recibir, gestionar el inventario y despachar los materiales a la planta de producción. Esta bodega cuenta con un área de 24m² y 8m de altura *(Ver Figura 1).*

Cuando la materia prima llega, se verifica la cantidad, se le asigna un número de entrada y se llena el registro de recepción *(Ver Anexo A)*.

En el momento de la recepción, el departamento de control de calidad hace un muestreo del producto, siguiendo los procedimientos y manuales técnicos para la realización de la inspección de materia prima.

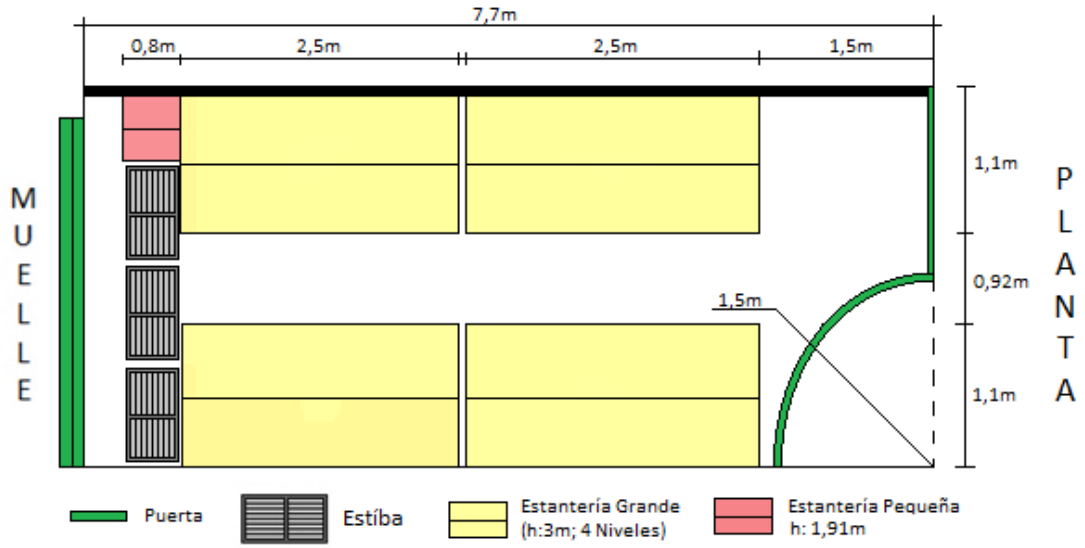


Figura 1. *Plano Actual del Almacén de Materia Prima. Fuente: Elaboración propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

3.1.2 Almacenamiento MP

Cuando ingresan los requerimientos de insumos a la empresa, se trasladan a un almacén de materia prima en cuarentena, hasta tener los resultados del departamento de control de calidad; los planos actuales de dicho almacén pueden verse en la *Figura 2.*

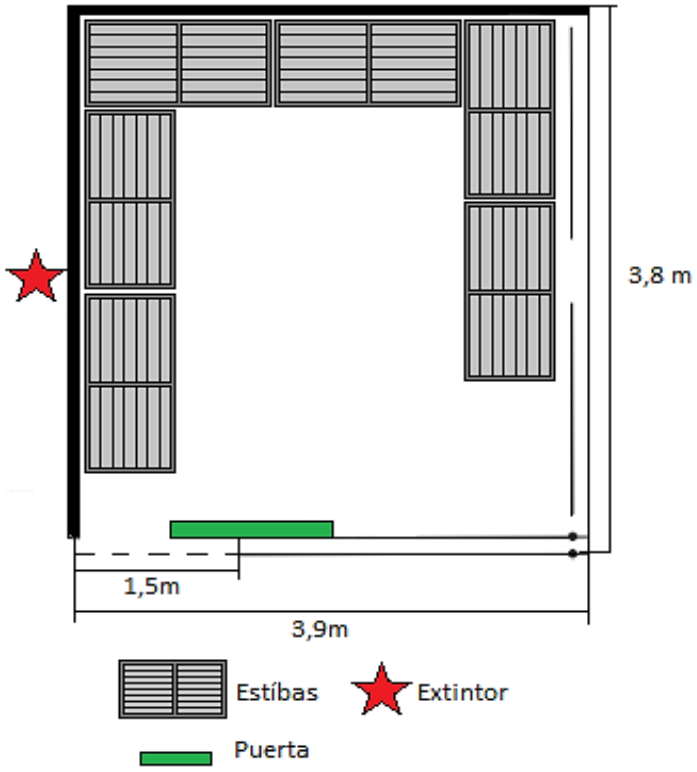


Figura 2. *Plano Actual del Almacén de Materia Prima en Cuarentena. Fuente: Elaboración propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

Una vez el departamento de control de calidad ha dado los resultados del muestreo, se procede a ubicar los insumos aprobados en el almacén de materia prima y a hacer las devoluciones de aquellos que fueron rechazados, al proveedor.

El almacén emplea un sistema de almacenamiento caótico, donde el producto se ubica según la disponibilidad del espacio y el criterio del personal encargado. No se lleva un registro de la localización del material, ya que por falta de disponibilidad de espacios adecuados para la materia prima entrante se debe realizar una redistribución de la bodega para propiciar el espacio, esta situación ocurre en un 88% de las recepciones. En esta bodega existe un insumo peligroso llamado codeína; el cual debe ser administrado con un control estricto, en términos de manipulación y almacenamiento *(Ver Figura 3)*.

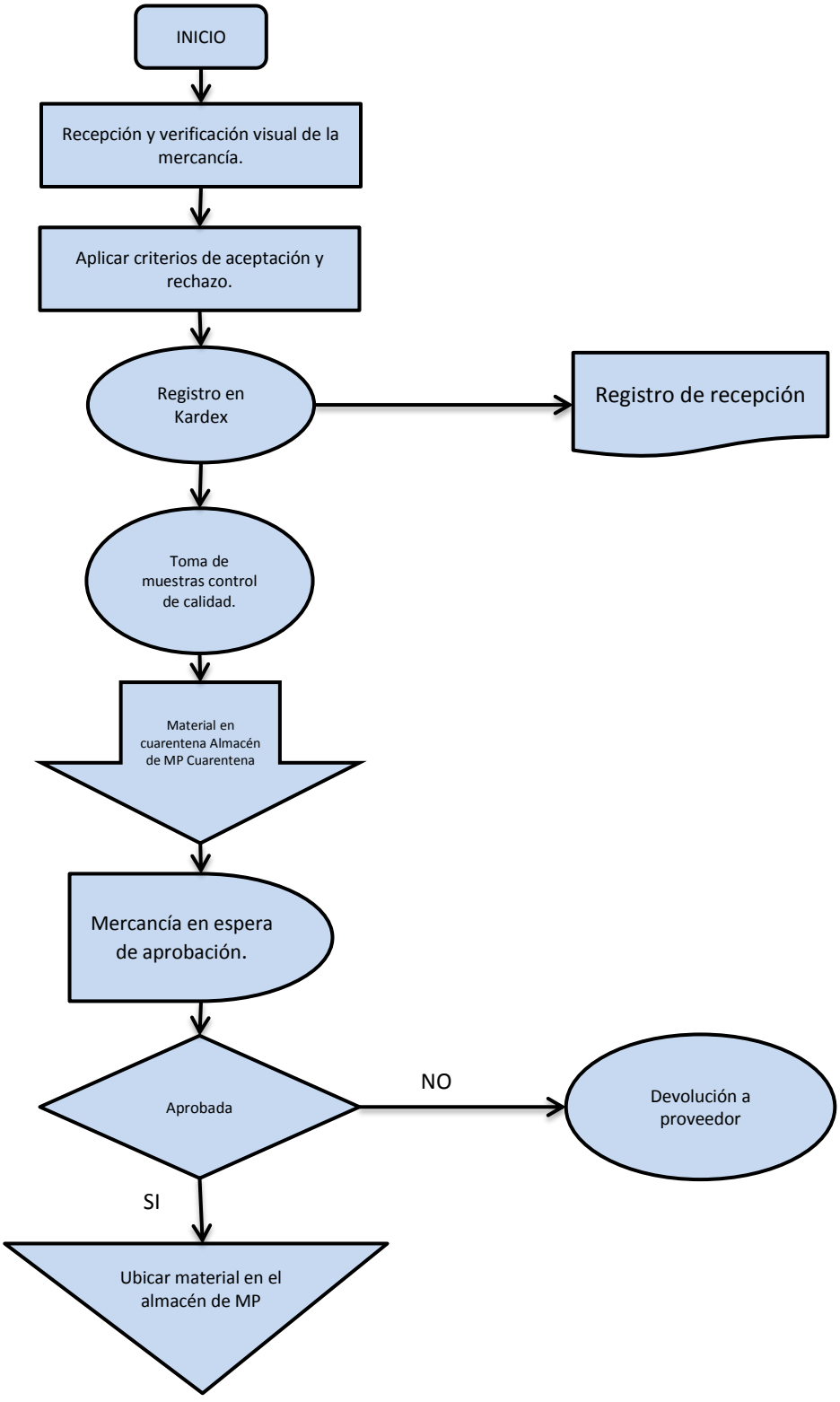


Figura 3. *Diagrama de Recorrido Para el Almacenamiento de Materia Prima. Fuente: Elaboración Propia*

3.1.3 Distribución física de los almacenes de materia prima y materia prima en cuarentena

La bodega de *materia prima en cuarentena*, evidencia como se almacenan los insumos sobre estibas plásticas de diferente tamaño y sin ningún orden previsto *(Ver Imagen 2).*

Imagen 2. *Distribución Física Almacén Materia Prima en Cuarentena. Fuente: Elaboración Propia*

El *almacén de materia prima*, cuenta un solo pasillo principal y cuatro estanterías convencionales totalmente metálicas de 2,75m² y 3m de altura (4 Niveles); las cuales están ubicadas en grupos de dos sin espacio, contra los límites laterales de la bodega. También tiene una estantería metálica pequeña de 0,42m² y 2m de altura (6 Niveles), situada al final del límite lateral derecho.

El espacio del fondo es empleado para almacenar en estibas plásticas sobre el suelo, pero estas llegan a ocupar cierto espacio del pasillo principal, cuando ingresa gran cantidad de materia prima al almacén *(Ver Imagen 3)*, durante el tiempo de estudio para la realización del diagnóstico este caso se presentó en un 47% de las visitas hechas.

Se emplean diferentes unidades de empaque, como: canecas, cajas, sacos, bidones, etc. Lo cual reduce el aprovechamiento del espacio y dificulta la manipulación de la materia prima.

Imagen 3. *Distribución Física Almacén Materia Prima. Fuente: Elaboración Propia*

En esta bodega se tiene actualmente un factor de aprovechamiento del espacio cuadrado de:

- ✓ Área (a): 24 m²
- ✓ Atura (h): 8 metros
- ✓ Área empleada para pasillos, muelles y servicios varios (b): 10,53m²
- ✓ Factor Aprovechamiento = $1 - \frac{b}{a}$ = $1 - \frac{10{,}53\text{m}^2}{24\text{m}^2}$ = 0,561 = 56,1%

3.1.4 Despacho desde el almacén de materia prima a la planta de producción

El Director Técnico, se encarga de realizar una planeación manual y en papel de las órdenes que se deben abastecer y posteriormente envía los requerimientos de producto al almacén de materia prima *(Ver Anexo B).*

El encargado de recibir estas órdenes, es el Coordinador de Producción; quien las entrega una a una al Auxiliar de Bodega, cuya función es retirar los productos siguiendo un orden PEPE (Primeros en expirar – Primeros en entregar), llevarlos al área de pesaje, ingresar el producto al área de producción y en caso de haber material sobrante, retirar el producto para devolverlo al almacén. Al terminar una orden, regresa donde el coordinador por la siguiente *(Ver Figura 4)*.

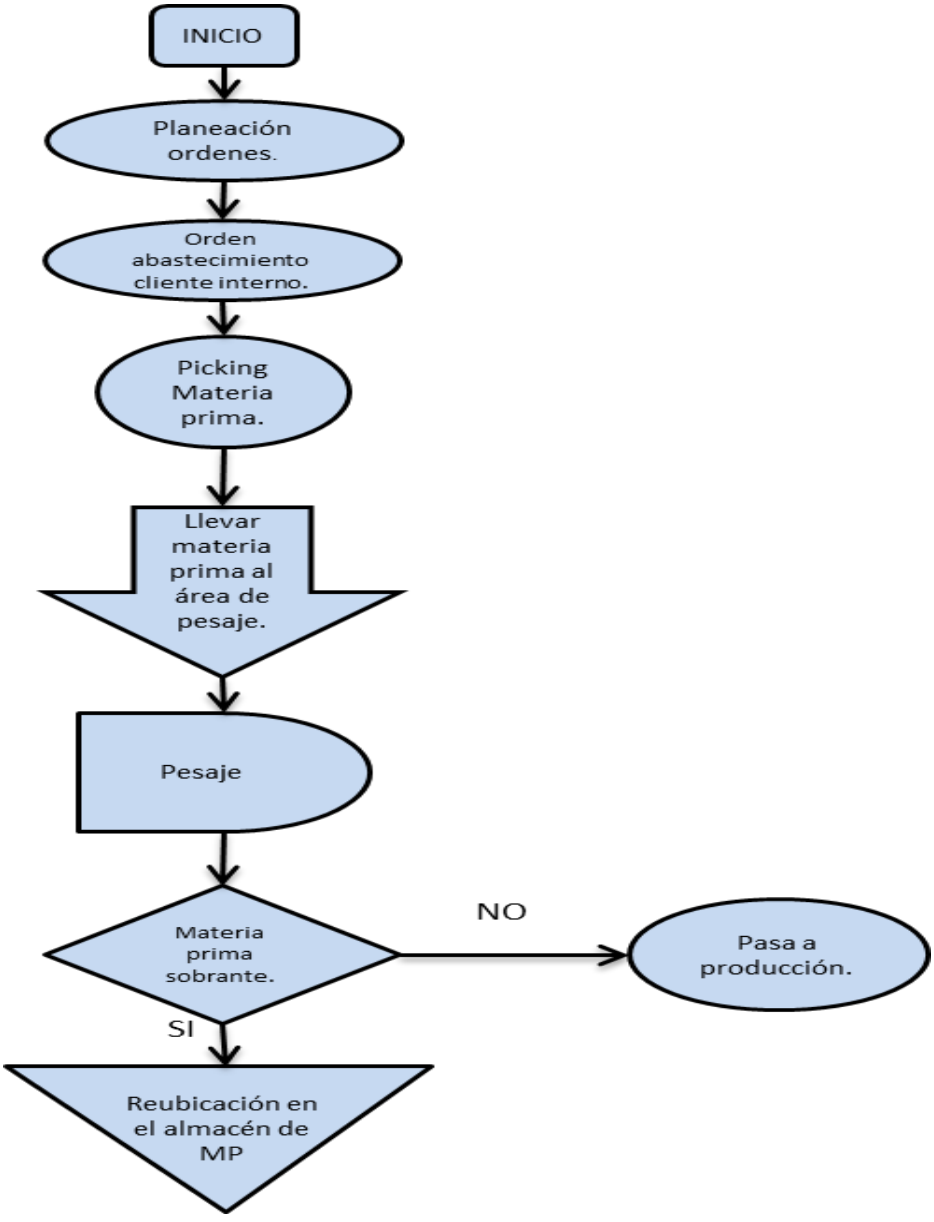


Figura 4. *Diagrama de Recorrido Para el Despacho a la Planta de Producción. Fuente Elaboración Propia*

3.2 ALMACÉN DE MATERIAL DE EMPAQUE & ACONDICIONAMIENTO ME&A

3.2.1 Recepción ME&A

El almacén de material de empaque & acondicionamiento, se encuentra asignado al departamento de dirección técnica, quien es el responsable de recibir, gestionar el inventario y despachar los materiales a la zona de rotulado & empaque. La bodega, cuenta con un área de 42m² y 8m de altura. El plano actual de este espacio, puede observarse en la *Figura 5*.

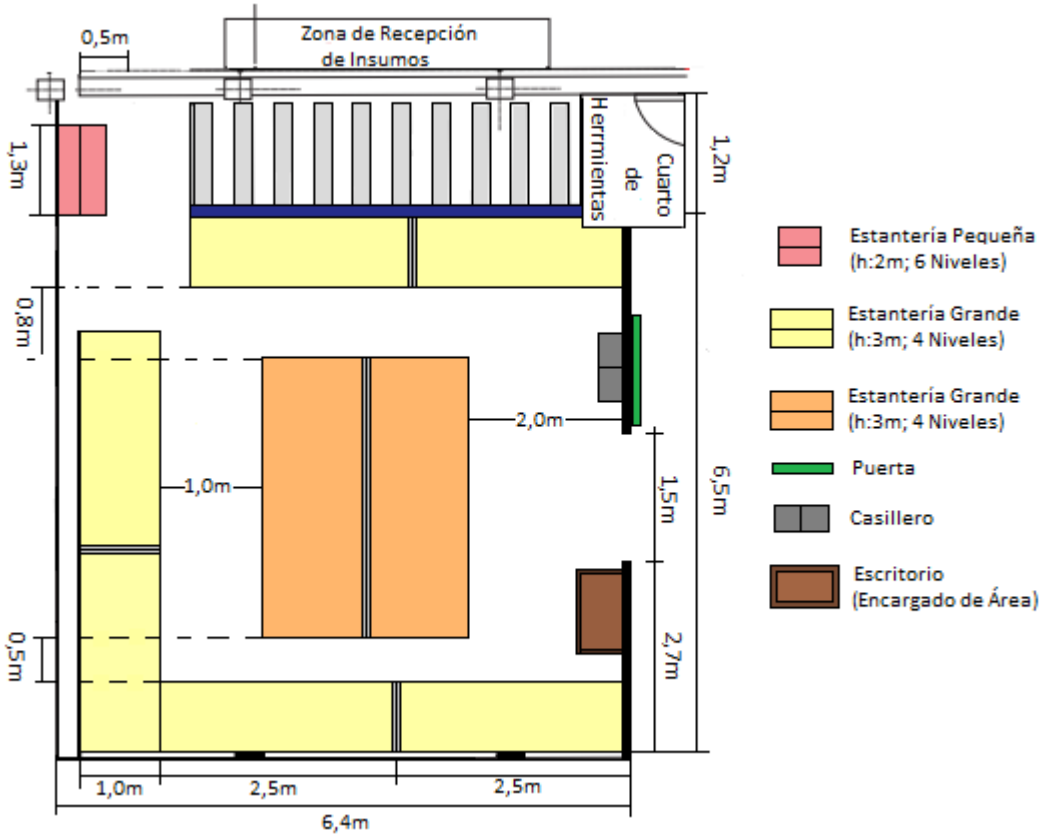


Figura 5. *Plano Actual del Almacén de ME&A. Fuente: Elaboración propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

El departamento de control de calidad, realiza una inspección al producto con base a los procedimientos y manuales existentes, verificando que la mercancía este de acuerdo con los estándares definidos.

3.2.2 Almacenamiento ME&A

No se cuenta con un área de espera para el material de empaque & acondicionamiento, debido a que no se tiene la disponibilidad de un espacio asignado para esto. Una vez se recibe la aprobación, los insumos ingresan a la bodega de material de empaque & acondicionamiento.

Sin embargo, con frecuencia debido a que no hay suficiente espacio, existe gran cantidad de material de empaque (Especialmente frascos para los empaques del jarabe), que se encuentra en arrumes sobre el piso y en los pasillos del almacén o fuera de este; disperso sin ningún control de ubicación aparente, lo que afecta la circulación del personal y la ejecución normal de las actividades *(Ver Imagen 4)*. Durante el tiempo de estudio para la realización del diagnóstico este caso se presentó en un 93% de las visitas hechas.

Imagen 4. *Ubicación del Material de Empaque & Acondicionamiento antes de su Aprobación. Fuente: Elaboración Propia.*

En este almacén se maneja un sistema de almacenamiento caótico; por lo cual, el producto se ubica donde exista un lugar disponible a criterio del personal encargado. Se emplea el *Kardex* para llevar un registro detallado de la ubicación asignada a cada producto *(Ver Figura 6).*

La bodega emplea dos de sus estanterías para almacenar producto en proceso y productos que no son elaborados por LABORATORIOS LICOL S.A.S como tal (Tabletearía y ampollas), pero que se empacan y distribuyen bajo la marca de la empresa.

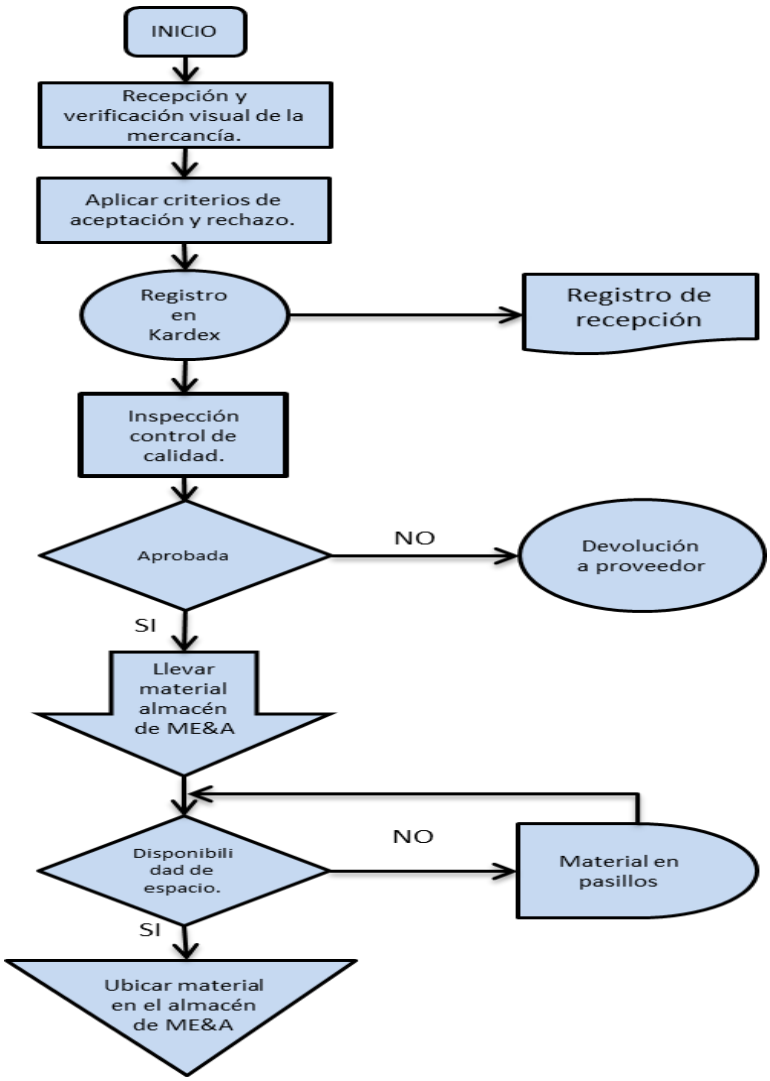


Figura 6. *Diagrama de Recorrido Para el Almacenamiento de Material de Empaque & Acondicionamiento. Fuente Elaboración Propia.*

3.2.3 Distribución física del almacén de material de empaque & acondicionamiento

El almacén de material de empaque & acondicionamiento, dispone de un pasillo principal y tres pasillos auxiliares que tienen una distribución desproporcionada entre ellos. Parte del pasillo principal es ocupado por un escritorio con un computador utilizado para la administración.

Los materiales se almacena en seis estanterías convencionales amarillas totalmente metálicas de: 2,75m² y 3m de altura (4 niveles) y el producto en proceso, en dos estanterías naranja con las mismas características. Estas se distribuyen de la siguiente manera: Las seis amarillas, contra los límites laterales de la bodega y en grupos de dos sin espacio; y las dos naranja, ubicadas en el medio. También existe una estantería metálica pequeña de: 0,42m² y 2m de altura (6 niveles); ubicada en uno de los pasillos auxiliares; allí se almacenan cajas pequeñas *(Ver Imagen 5).*

Imagen 5. *Distribución Física Bodega Material de Empaque & Acondicionamiento. Fuente: Elaboración Propia*

Adicionalmente, la bodega cuenta con otros elementos contenedores como casilleros donde se almacenan insumos varios: cintas, stikers, elementos de protección personal (Gafas, tapa bocas, arnés, etc.); los cuales son administrados por Coordinador de Bodega.

En este almacén se tiene actualmente un factor de aprovechamiento del espacio cuadrado de:

- ✓ Área (a): 41,6 m²
- ✓ Atura (h): 8 metros
- ✓ Área empleada para pasillos, muelles y servicios varios (b): 20,2m²
- ✓ Factor Aprovechamiento = $1 - \frac{b}{a}$ = $1 - \frac{20{,}2\text{m}^2}{41{,}6\text{m}^2}$ = 0,514= 51,4%

3.2.4 Despacho desde el almacén de material de empaque y acondicionamiento a la zona de rotulado & empaque y a la planta de producción

El Director Técnico, se encarga de revisar y aprobar la planeación realizada por el Coordinador de Producción sobre las órdenes que se deben abastecer *(Ver Anexo C)*, luego las envía al almacén de material de empaque y acondicionamiento.

Una vez llega el registro con la especificación de producto, presentación o envasado; se analiza cuanto material de empaque requiere producción y se lleva al registro de material de empaque & acondicionamiento. El encargado del almacén, retira los productos bajo la política PEPS (Primeros en entrar – Primeros en salir) y los lleva a la zona de rotulado & empaque y a la planta de producción, para iniciar con el embazado y embalaje del producto *(Ver Figura 7).*

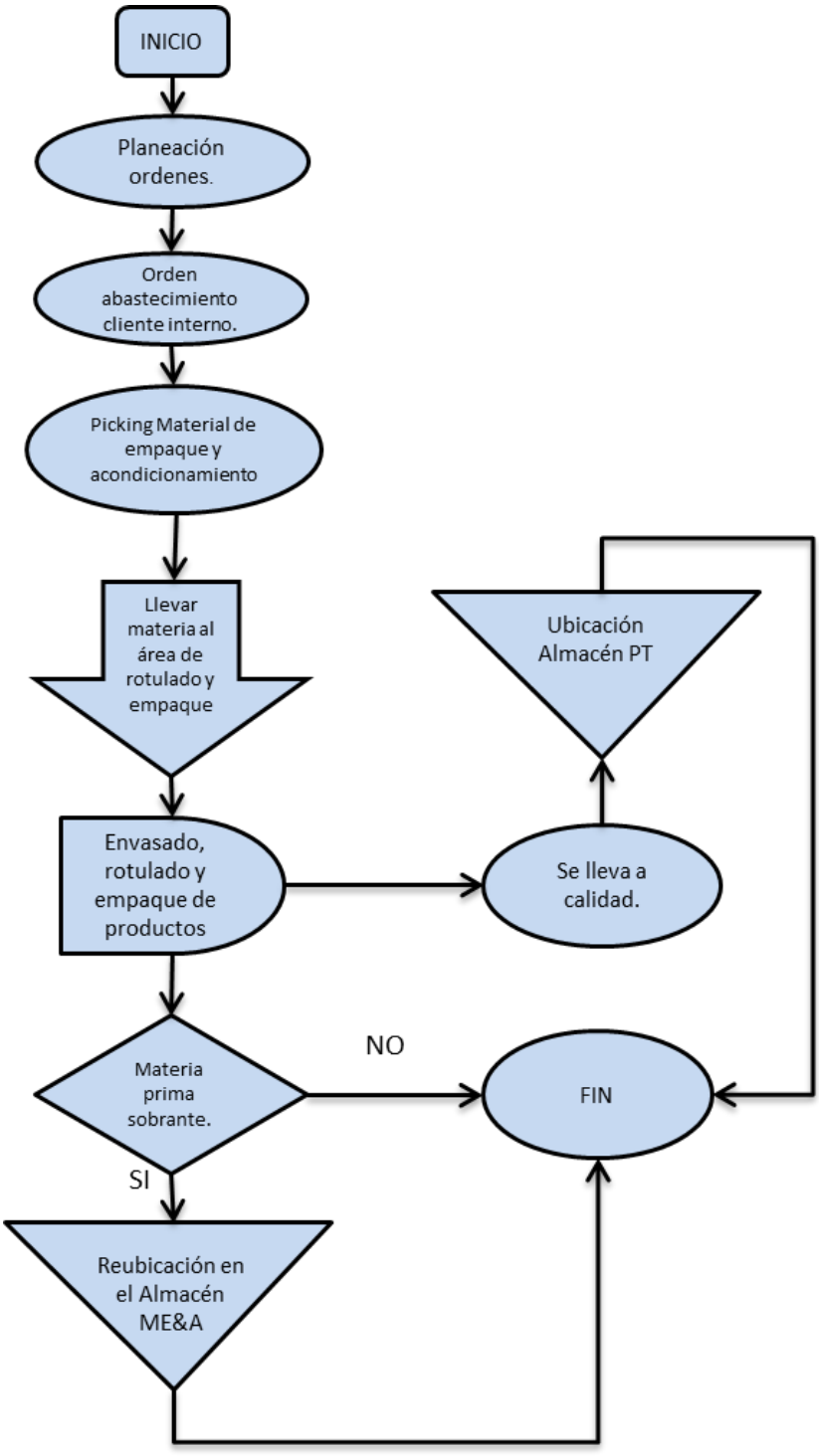


Figura 7. *Diagrama de Recorrido Para el Despacho a la Zona de Rotulado & Empaque. Fuente: Elaboración Propia.*

3.3 ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO PT

3.3.1 Recepción PT

El almacén de producto terminado, se encuentra asignado al departamento de gerencia; y cuenta con un área de: 80,3m² y 4,5m de altura. Su plano actual puede observarse en la *Figura 8*.

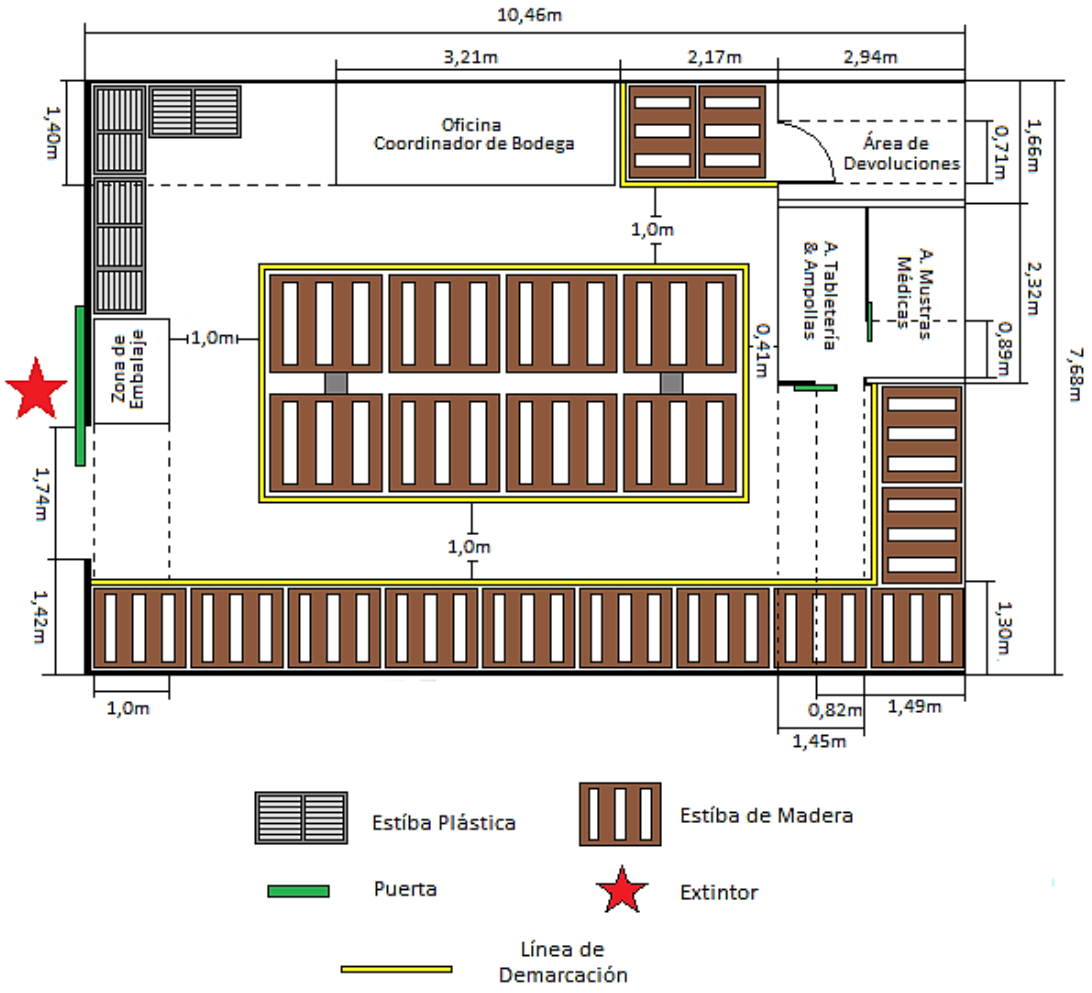


Figura 8. *Plano Actual del Almacén de Producto Terminado. Fuente: Elaboración propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

El departamento de gerencia tiene dentro de sus funciones, recibir los productos por parte de producción que ya han sido aprobados por el departamento de control

de calidad. Una vez producción entrega los productos, gestiona un formato de salida: conteo físico, registro y remisión al *Kardex*. Cuando el producto llega al almacén de producto terminado, se verifica la cantidad (Comparando lo esperado vs. lo recibido) y nuevamente se realiza este registro en *Kardex (Ver Anexo D)*, donde se asigna un número de entrada y se tramita otro registro de recepción *(Ver Figura 9).*

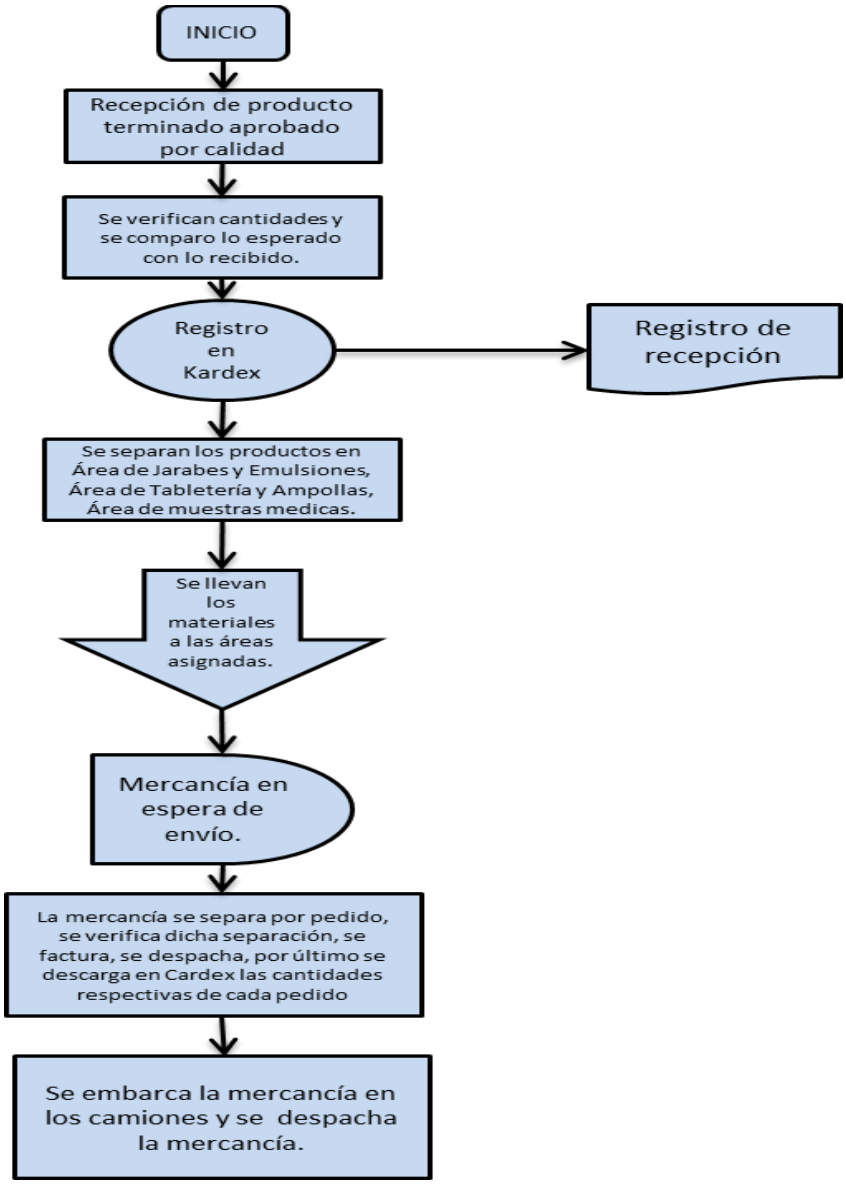


Figura 9. *Diagrama de Recorrido Para la Recepción y Despacho de Producto Terminado. Fuente: Elaboración Propia*

3.3.2 Almacenamiento PT

Los responsables del almacén de producto terminado, son el Coordinador de Bodega de producto terminado y su respectivo auxiliar.

Una vez recibida la mercancía, se termina de embalar en la unidad de empaque (Caja: 40,5cm x 30cm x 22,5cm; Tolerancia: ±3mm; Igual para todos los productos), y se almacena pero no se registra su ubicación. La zona de productos entrantes o zona de embalaje está dentro de la misma bodega *(Ver Imagen 6).*

Imagen 6. *Zona de Embalaje en el Almacén de Producto Terminado. Fuente: Elaboración Propia*

No se cuenta con un área de espera para la ubicación del SKU que contiene los diferentes productos; sin embargo con el personal asignado, se promueve un sistema de ubicación semi- caótico según el espacio disponible, formando arrumes intercalados con el fin de distribuir bien el peso; también existen unas políticas establecidas para el almacenamiento, que no se cumplen a cabalidad, por el factor espacio.

En la bodega se realiza un conteo físico del 100% mensual, para revisar el inventario existente; se cuentan las unidades de empaque y saldos. Se opera bajo un sistema PEPE (Primeros en expirar – Primeros en entregar). Nunca se han presentado inconvenientes por productos obsoletos.

3.3.3 Distribución física del almacén de producto terminado

El almacén se divide en cuatro áreas: Área de Jarabes & Emulsiones; Área de Tabletearía & Ampollas; Área de Muestras Médicas y Área de Devoluciones; Esta última es administrada por departamento de ventas & mercadeo *(Ver Imagen 7)*.

Para el almacenamiento de los productos, se emplean estibas juntas y de diferentes dimensiones, con el fin de optimizar el espacio asignado en cada una de las áreas administradas por el almacén de producto terminado.

Imagen 7. *Distribución Física del Almacén de Producto Terminado por Áreas.*
Fuente: Elaboración Propia

Existe una zona adicional, para que el Coordinador de la Bodega realice los registros en el *Kardex*. Esta zona junto con la zona de embalaje se encuentran dentro del área de jarabes & emulsiones.

En esta bodega se tiene actualmente un factor de aprovechamiento del espacio cuadrado de:

- ✓ Área (a): 80,3m²
- ✓ Atura (h): 4,5 metros
- ✓ Área empleada para pasillos, muelles y servicios varios (b): 24,6m²
- ✓ Factor Aprovechamiento = $1 - \frac{b}{a}$ = $1 - \frac{24{,}6\text{m}^2}{80{,}3\text{m}^2}$ = 0,694= 69,4%

3.3.4 Despacho de producto terminado

En primera instancia la mercancía es separada por pedido, luego se factura y se despacha. Finalmente, la información es descargada en el *Kardex* (Cantidades respectivas por pedido) y se valida dicha información VS el inventario físico.

Se lleva un registro manual de la carga de los vehículos por envío, también de las horas de llegada y salida de los mismos. El transportador firma los documentos necesarios para el despacho y adicionalmente se remite la información al cliente sobre el estado de la mercancía con datos básicos de carga y especificaciones de su contenedor.

3.4 RELACIÓN DE LOS ALMACENES CON OTRAS ÁREAS DE LA EMPRESA

Es importante establecer la relación que tienen los almacenes entre sí y con otras áreas de la empresa, debido a que no solo existe un intercambio de información sino también de materiales. Las otras áreas que interactúan directamente con los

almacenes son: dirección técnica, departamento de compras, producción, control de calidad, área de rotulado & empaque y mantenimiento.

El ciclo da inicio al generarse los pedidos del cliente; posteriormente se revisan existencias de mercancía en el almacén de producto terminado y a partir de ello se despacha y/o genera una orden de producción que debe ser planeada por coordinación de producción y posteriormente aprobada por dirección técnica.

Tras la aprobación del plan de producción, dirección técnica envía los requerimientos de materia prima y material de empaque & acondicionamiento a sus respectivos almacenes; donde se validan existencias y se generan órdenes de compra de ser necesario, a través del departamento de compras. Una vez se tiene las cantidades solicitadas en los almacenes, se remiten a producción.

Cuando el lote de productos es finalizado, se procede a realizar una evaluación de calidad para su correspondiente aprobación. Luego se traslada el producto terminado aprobado al área de rotulado & empaque y finalmente se ingresa al almacén de producto terminado para su posterior despacho *(Ver Figura 10)*.

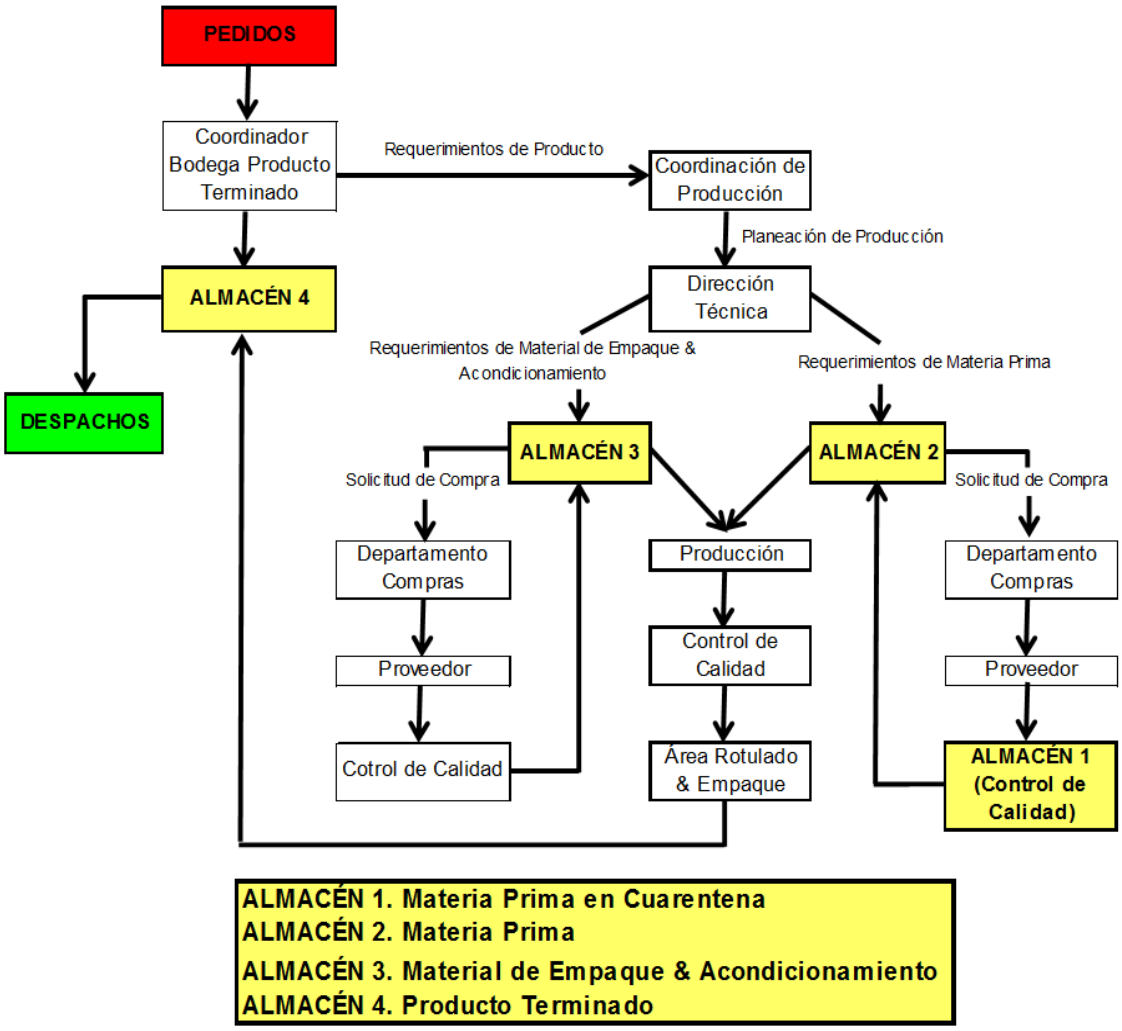


Figura 10. *Relación de los Almacenes con otras Áreas. Fuente: Elaboración Propia*

Para observar el diagrama de flujo de los procesos de cada almacén y el diagrama de recorrido del proceso de almacenamiento remitirse al *Anexo F. Diagrama de Flujo del Sistema Actual.* Y *Anexo H. Diagrama de Recorrido Materias Primas, Material de Empaque & Acondicionamiento y Producto Terminado.*

3.5 SISTEMAS DE MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Carretilla Industrial: Empleada para el manejo y transporte de materiales en los diferentes almacenes. La empresa cuenta con siete carretillas industriales (Cuatro de Tipo I y tres de Tipo II).

Imagen 8. *Carretillas Industriales. Fuente: http://www.metal-arte.com/html/productos.php?cat=7*

Imagen 9. *Escalera Tipo Tijera. Fuente: http://us.wernerco.com/es/viewseries/Productos/Equipo-de-ascenso/Escaleras-de-tijera/T400.*

Escalera Tipo Tijera: Se utiliza para acceder a los niveles más altos de las estanterías ubicadas en el Almacén MP y ME&A. La escalera tipo tijera, ostenta una estructura en aluminio, altura de 2,13m; apertura lateral de 1,10m y un peso de 7,2kg. La empresa cuenta con tres escaleras tipo tijera.

Estantería Convencional Metálica: Es utilizada para almacenar materia prima (4 Estanterías) y material de empaque & acondicionamiento (8 Estanterías) en sus respectivas bodegas. Sus dimensiones son: 2,75m² y 3m de altura; 4 Niveles.

Estantería Metálica Pequeña: Son empleadas para el almacenamiento de los materiales que ingresan en unidades de empaque más pequeñas. Las dimensiones de la estantería son: 0,42m² y 2m de altura (6 Niveles). La empresa tiene una de ellas en la bodega de materia prima y otra en la bodega de material de empaque & almacenamiento.

Imagen 10. *Estantería Metálica Pequeña. Fuente: http://catalogo.aki.es/ordenar-y-guardar/ordenacion-garaje-y-trastero/estanteria-metalica-5-baldas/idp8677?products_per_page=36*

Casillero: Existen 4 casilleros en la bodega de material de empaque & acondicionamiento, donde se almacenan insumos varios: cintas, stikers, elementos de protección personal (Gafas, tapa bocas, arnés, etc.).

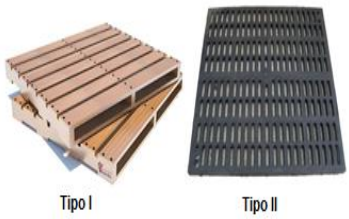


Imagen 11. *Tipos de Estiba. Fuente:http://www.alamaula.com.co/bogota/otras-ventas/estibas-plasticas-para-furgones-cuartos-frios-o-zonas-de-despacho/3493663*

Estiba: Para el almacenamiento de materiales o producto terminado sobre suelo, se empleas dos tipos estibas: Tipo I. Madera (l: 1,20m; a: 1,0m) o Tipo II. Plástica (l: 1,0m; a: 0,70m). Las dimensiones de la estiba, pueden variar de acuerdo a la disponibilidad de espacio.

Imagen 12. *SKU Estándar para Producto Terminado. Fuente: Elaboración Propia*

Caja de Carton: En la bodega de producto terminado, se emplea la caja de cartón como única unidad de almacenaje. Dicha caja, tiene logotipo de empresa y un stiker con la información del contenido, que se adiciona manualmente. Las dimensiones del SKU son: (40.5x30x22.5) cm. Tolerancia: ±3mm.

También se emplean otras cajas de cartón de diferentes dimensiones para almacenar materia prima y material de empaque & acondicionamiento. Estas son asignadas por el proveedor y varían constantemente.

Bidón, Caneca, Saco Plástico, Saco de Papel, Tambor de Cartón: Son las diferentes unidades de empaque derivadas del proveedor, que se almacenan en la bodega de materia prima. Existen diferentes tamaños y formas que varían constantemente.

Caja Fuerte: Se emplea para almacenar materia prima de cuidado especial y que debe estar aislada (Codeína). Área: (0,39 x 0,50) m.

3.6 OTROS PROBLEMAS DERIVADOS DEL DIAGNOSTICO INICIAL

3.6.1 Políticas e identificación de lugares para la ubicación del producto

La empresa inicio con una marcación en las estanterías de los almacenes (Materia prima y Material de empaque & acondicionamiento) para identificar las ubicaciones, sin embargo el sistema nunca se terminó.

Por lo tanto no se tiene identificación de posiciones ni se implementan criterios técnicos para la ubicación de la mercancía de acuerdo a las especificaciones de producción, precauciones de manipulación, tipo de producto, peso, tamaño, empaque y demás variables a considerar *(Ver Imagen 13).*

En la bodega de producto terminado que almacena en estibas sobre piso, no se realizan registros de la ubicación del producto como tal. Tampoco existe marcación que permita diferenciar cada zona de almacenamiento para efectuar dichos registros.

Los productos tienen código de barras sin embargo no es utilizado ya que no se cuenta con un sistema de código de barras para agilizar la identificación de los productos.

Imagen 13. *Marcación de Estanterías (Almacén MP y ME&A). Fuente: Elaboración Propia*

3.6.2 Políticas de control de inventarios y reabastecimiento del producto

Se cumplen algunas políticas para el control de inventarios como: registros manuales que incluyen especificaciones y características del lote y fecha de vencimiento *(Ver Anexo E)*. No se realizan inventarios cíclicos, pero cada mes hay una revisión detallada de las existencias, donde el preparador pesa los productos y posteriormente los compara con la información registrada en el *Kardex*, también se revisan las fechas próximas a vencer. Si no se efectúa el proceso del conteo físico mensual, no se logra detectar las diferencias entra la cantidad real VS la cantidad teórica y de encontrase no se realizan ajustes ni se llevan registros de estos eventos.

Históricamente, la empresa no ha llevado un registro sobre los productos de mayor rotación, ni mucho menos un punto de reorden, nivel de seguridad, tamaño de lote económico, lead time, etc. El personal, empíricamente conoce los productos que rotan con mayor frecuencia y trabajan con base a esa información. En caso de vincularse personal nuevo en las áreas de bodega, no existe la documentación necesaria para informarse sobre el comportamiento de los diferentes productos que se manejan en los almacenes.

3.6.3 Manipulación de materiales y seguridad industrial

El espacio que tienen los diferentes almacenes (m²), es muy limitado para utilizar elementos como montacargas o ganchos; por lo cual se emplean escaleras y carretillas para realizar la selección de la mercancía requerida en los 4 niveles de las estanterías.

Por lo general, los productos almacenados en el 4to nivel, son de gran peso y volumen *(Ver Imagen 14)*. Bajo estas condiciones, el personal está expuesto a lesiones y demás inconvenientes para la manipulación de los productos

almacenados. Adicionalmente, la empresa no cuenta con los elementos de seguridad necesarios para realizar dichas actividades de forma efectiva.

También existe obstrucción de pasillos que dificultan las tareas de movimiento en diversas áreas, especialmente en el almacén de material de empaque & acondicionamiento y sus alrededores.

Imagen 14. *Productos Almacenados en el 4to Nivel de las Estanterías. Fuente: Elaboración Propia.*

4. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Para la problemática presentada en los diferentes almacenes, se proponen algunas alternativas de solución considerando los riesgos y el impacto que tienen para LABORATORIOS LICOL S.A.S *(Ver Tabla 4).* Todas las alternativas realizadas fueron evaluadas por el comité directivo de la empresa; en cada una de ellas se especifica si se rechazan o se aceptan las alternativas.

Tabla 4. *Matriz de Riesgo-Impacto.*

RIESGO	TIPO	EFECTO	IMPACTO	COMO MINIMIZARLO
Ausencia de recursos económicos para la implementación del proyecto.	Económico	Cancelación del proyecto o cambio en el enfoque.	Alto	Implementar un sistema que considere las limitaciones de La Empresa.
Resistencia al cambio en cuanto a los métodos del sistema de almacenamiento.	Recursos Humanos	Retrasos en la implementación Mayor necesidad de capacitación.	Alto	Establecer reuniones informativas donde se cuantifiquen los beneficios obtenidos con el proyecto.
Modificación de los espacios destinados al almacenamiento de inventarios.	Recursos Físicos	Cambios en la distribución y métodos de almacenamiento.	Medio	Sostener una comunicación acertada con la dirección de La Empresa.

Fuente: DISEÑO PROPIO

4.1 MÁXIMO APROVECHAMIENTO DEL ESPACIO

Estas propuestas nacen como respuesta a la falta de espacio disponible en las estanterías para el almacenamiento de insumos, a la ausencia de un área de espera para la ubicación de materiales y al poco aprovechamiento del espacio cúbico que se le da al almacén de material de empaque & acondicionamiento.

4.1.1 Añadir 3 niveles a las ocho estanterías de material de empaque & acondicionamiento.

Considerando las características de las herramientas de manipulación de materiales que se tiene (Carretillas y escaleras tipo tijera), los materiales a almacenar (Forma, tamaño y peso) y las dimensiones de la bodega, se proyectó la limitante de altura del almacén 1 m y se propuso la adición de 3 niveles a las estanterías.

Ventajas:

- ✓ Reducir a 0% las ocasiones donde se presenta material disperso en pasillos, escaleras y áreas no asignadas. Agilizando los procesos de recepción y despacho de materiales.
- ✓ Existencia de un área de espera para la ubicación del producto (A pesar de que el proceso de aprobación para materiales del almacén de material empaque & acondicionamiento, demora en promedio 7 horas; es necesario asignar un espacio que no interfiera con las labores del personal en bodega).
- ✓ Adquisición de un área de 8,25 m^2, logrando un incremento del 75% en la disponibilidad de espacio para el almacenamiento.

Desventajas:

- ✓ El espacio cuadrado es muy reducido y no pueden adquirirse equipos especializados para acceder a los nuevos niveles de las estanterías. Por lo tanto, se debe abastecer el almacén con escaleras tipo tijeras más altas, capacitar al personal en trabajo en altura, proporcionar la dotación necesaria a los trabajadores para evitar lesiones y cambiar el sistema de almacenamiento (De caótico a asignado) para que los materiales grandes y pesados se almacenen en los niveles inferiores de la estantería.

Decisión: Rechazada, debido al poco espacio para el flujo de herramientas de manipulación de materiales.

4.1.2 Construir un segundo piso tipo *mezzanine*, sobre el almacén de ME&A

Ventajas:

✓ Reducir a 0% las ocasiones donde se presenta material disperso en pasillos, escaleras y áreas no asignadas. Agilizando los procesos de recepción y despacho de materiales.

✓ Existencia de un área de espera para la ubicación del producto.

✓ Adquisición de un área de 43,28m^2, logrando un incremento del 104% en la disponibilidad de espacio para el almacenamiento.

Desventajas:

✓ Adquirir la cantidad de estibas necesarias para el *mezzanine*. Existirá un mayor tiempo de desplazamiento para la selección de materiales.

✓ Costos derivados de la construcción del *mezzanine*. Lo cual se refleja en la inversión inicial.

Decisión: Aprobada

Para le implementación de esta propuesta se solicitaron tres cotizaciones (A base de madera y metal) y finalmente se construyó con vigas, pilares y alfardas de madera abarco, y piso en madera sapan. También se adquirió 26 estibas de madera de: 1,2m x 1m y 0,15m de espesor. Con lo cual hubo una inversión de $7’436.400.

En el momento que se realizó la propuesta el arrendamiento de metro cuadrado para almacenamiento en el área del municipio de Envigado estaba a un costo de: $11.300 al mes. Con la construcción del *mezzanine*, la empresa está ahorrando $489.064 más costos de transporte $100.000 al mes y estará recuperando la inversión en 13 meses.

4.1.3 Cambiar la puerta de ingreso de la bodega de materia prima

La puerta de ingreso del almacén de materia prima abre de forma tradicional (Hacia dentro); lo cual propicia que se pierda un área de 4,68m² *(Ver Figura 11)*. Debería ser cambiada por una puerta corrediza.

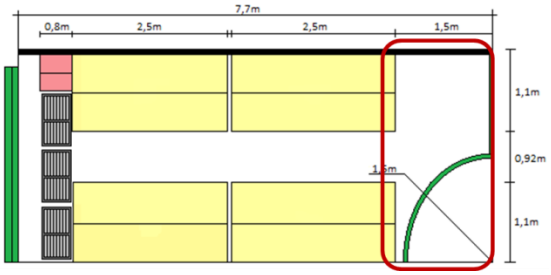


***Figura 11**. Área para Almacenamiento Perdida. Fuente: Elaboración Propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

Ventajas:

✓ Mayor aprovechamiento del espacio asignado para el almacenamiento de materia prima.

✓ Recuperación de espacio de almacenamiento perdido 4,68m^2, con lo que se lograría un aumento de un 13,81% en el factor de aprovechamiento del espacio cuadrado de la bodega.

Desventajas:

✓ Adquirir nuevos medios de almacenaje como: estanterías y/o estibas, para el adecuando aprovechamiento del espacio de almacenamiento. Lo cual se refleja en la inversión inicial.

Decisión: Rechazado. La empresa considera que no es necesario aún ampliar el espacio del almacén de materia prima; ya que bajo las condiciones descritas, los materiales tienen espacio suficiente para su almacenamiento. No obstante, en caso de necesitar espacio adicional, llevará a cabo la implementación de la propuesta del *mezzanine* para esta bodega también.

4.1.4 Emplear el área de 1,25m² al final de la bodega de materia prima para almacenamiento (El muelle no está habilitado).

El almacén de materia prima siempre ha conservado este espacio a pesar de que el muelle o puerta de ingreso fue deshabilitada (Todos los materiales ingresan por la zona de cargue & descargue). Haciendo uso de dicha área, habrá una mejor distribución para el almacenamiento de materia prima.

Ventajas:

- ✓ Mayor aprovechamiento del espacio cuadrado.
- ✓ Aumento de un 2% en la disponibilidad de espacio, lo cual lograría reducir a un 0% las ocasiones donde se presenta material disperso en el pasillo principal del a bodega.
- ✓ Recuperación de espacio de almacenamiento perdido 1,25m^2, con lo que se lograría un aumento de un 5,22% en el factor de aprovechamiento del espacio cuadrado de la bodega.

Desventajas:

- ✓ Adquirir nuevos medios de almacenaje como: estanterías y/o estibas, para el adecuando aprovechamiento del espacio de almacenamiento. Lo cual se refleja en la inversión inicial.

Decisión: Aprobado

4.2 DISTRIBUCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES

4.2.1 Emplear un sistema de almacenamiento asignado (De acuerdo al tipo de empaque) para la bodega de materia prima y adecuar el tamaño de los niveles de las estanterías

No existe consistencia en las unidades de empaque derivadas de los proveedores (Tamaño, volumen, peso y forma) y al administrar el almacén bajo un sistema de

almacenamiento caótico, con frecuencia de un 88% de las ocasiones se generan inconvenientes porque la disponibilidad del espacio no es adecuado (Tamaño) para el material entrante; lo que hace necesario una reubicación de toda la materia prima existente. Tampoco se cuenta con restricciones de manipulación (A excepción de la codeína que se almacena en una caja fuerte para evitar la contaminación cruzada).

Por esto, es conveniente implementar un sistema de almacenamiento asignado de acuerdo al tipo de empaque y adecuar el tamaño de los niveles de las estanterías según el tipo de empaque asignado por nivel.

Ventajas:

- ✓ Adecuada manipulación de materia prima
- ✓ Agilidad en el *picking* de materiales
- ✓ Mayor aprovechamiento del espacio, logrando 34 ubicaciones al almacén de materia prima adicionales a las 65 que se tiene actualmente; y 32 ubicaciones al almacén de material de empaque & acondicionamiento adicionales a las 152 ubicaciones con las que se cuenta.

Desventajas: Tiempo de trabajo del personal para movilizar y reubicar materiales.

Decisión: Aprobado

4.2.2 Redistribuir la ubicación de estanterías en la bodega de material de empaque & acondicionamiento.

Es necesario contar con el espacio adecuado para almacenar insumos, pero también se debe tener una adecuada distribución de pasillos que posibilite el buen flujo de materiales y del personal.

Ventajas:

- ✓ Mejorar la circulación de personal y garantizar la seguridad de los mismos.

✓ Ingresar los sistemas de manipulación de materiales sin inconvenientes de espacio.

Desventajas: Tiempo de trabajo del personal para movilizar materiales y reubicar estanterías.

Decisión: Aprobado.

4.2.3 Adquirir una estantería metálica pequeña (0,42m² y 2m de altura) para el almacén de materia prima y dos estanterías convencionales totalmente metálicas (2,75m² y 3m de altura) para el almacén de materia prima en cuarentena.

Bajo la implementación del sistema de almacenamiento asignado, la materia prima que ingresa a la empresa en botellas plásticas y cajas de cartón de dimensiones pequeñas (Colores, esencias y principios activos), debe ser almacenada en dos estanterías metálicas pequeñas con variación en el número de niveles entre una y otra. No obstante, es necesario adquirir una estantería metálica pequeña adicional, con el fin de tener la disponibilidad necesaria para el almacenamiento de estos materiales según su rotación *(Ver Anexo I)* y dar mayor aprovechamiento del área al final del almacén de materia prima.

También es de gran importancia adquirir dos estanterías convencionales totalmente metálicas (2,75m² y 3m de altura; 3 Niveles) para la bodega de materia prima en cuarentena; ya que proporcionan mayor agilidad en el proceso de aprobación de materiales allí almacenados, asignan una ubicación precisa y permiten un mayor aprovechamiento del espacio cubico. En el área restante, se almacenará materiales de mayor peso en estibas sobre suelo.

Decisión: Aprobado

4.3 MARCACIÓN

Para la identificación de ubicaciones en las bodegas que almacenan con estanterías (Almacén de materia prima y almacén de material de empaque & acondicionamiento - primer piso), implementar un código único en cada lugar de almacenamiento de mercancía, retomando el proceso que comenzó la empresa anteriormente y añadiendo nuevas pautas que complementan el sistema de identificación de ubicaciones. Consta de tres componentes:

- ✓ El primero será la letra “E” (Inicial de estantería) seguida de un número que hará referencia a un estante dentro del almacén.
- ✓ El segundo será la letra “N” (Inicial de nivel) seguida de un número que indica el nivel de la ubicación en la estantería.
- ✓ El tercero será una letra mayúscula (De la “A” a la “Z”) que indica la posición horizontal de una ubicación en el nivel de la estantería.

La marcación deberá ser pintada de color negro sobre las estanterías, para garantizar un nivel acertado de visibilidad.

Para los almacenes de material de empaque & acondicionamiento – segundo piso y producto terminado que almacenan en estibas, la marcación será realizada en el piso, frente a cada estiba diferenciándolas entre sí; de color negro y en fondo amarillo. El mismo sistema de marcación se hará en las zonas del almacén de materia prima donde también se almacena sobre estibas.

Bajo este sistema de marcación, el almacén de producto terminado podrá tener una ubicación más precisa de su mercancía y posteriormente realizar registros en *Kardex.*

Decisión: Aprobado.

4.4 RECOMENDACIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Para una correcta higiene y buenas prácticas de manufactura se recomienda seguir las pautas dadas por el manual de BPM que se describen en el *inciso 1.6 Buenas Prácticas de Manufactura*.

En cuanto a la seguridad se puso señales de advertencia, de prohibición y de obligación en forma de panel *(Ver Imagen 15)* en los diferentes almacenes que maneja la empresa. Adicionalmente se habló con el departamento administrativo para implementar las siguientes recomendaciones:

Al momento de levantar, cargar y manipular los productos, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ *Dividir la carga en partes*: Levantar con las piernas, mantener la espalda derecha, sin rotar.
- ✓ *Un trabajador debe buscar ayuda cuando*: Una carga es demasiado abultada para sujetarla o levantarla correctamente. No puede ver alrededor o por encima de la carga. No puede manejar la carga en forma segura. Los objetos son muy pesados.
- ✓ *Utilizar elementos de ayuda:* Como escalones, escaleras, caballetes, hombreras, corrector de postura, manijas y ruedas.

Imagen 15. *Señales para las Áreas de Almacenamiento de La Empresa en forma de panel. Fuente: http://www.anvela.com/anvela.php?ver=senalizacion*

5. CLASIFICACIÓN ABC Y REQUERIMIENTOS MÍNIMOS

La administración de los materiales que se encuentran en inventario, tiene un gran impacto en la asignación de costos del proceso productivo y determina en un alto nivel de eficiencia y eficacia, la gestión financiera de LABORATORIOS LICOL S.A.S. Por ello se ha establecido para todos los almacenes, una metodología de segmentación de productos llamada *Clasificación ABC.*

El principio de ponderación seleccionado de acuerdo a la situación actual de la empresa es: la asignación "A" corresponde a que el 20% de los artículos y representa el 75% de las ventas; "B" indica que el 30% de los artículos representa al 20% de las ventas y "C" revela que el 50% de los artículos, representa el 5% de las ventas.

Para conocer la clasificación establecida para la materia prima, material de empaque & acondicionamiento y producto terminado; *ver CD-ROM. Anexos I, J, K* respectivamente.

Históricamente, LABORATORIOS LICOS S.A.S ha establecido sus puntos de reorden e inventarios según la experiencia de sus empleados; situación que ha generado faltantes o pérdidas de material.

No obstante, a través del sistema de *existencia a demanda*, que se implementó para las bodegas de materia prima y material de empaque & acondicionamiento, se puede suministrar un mejor control de los requerimientos.

- ✓ Inicialmente se recogieron los datos históricos sobre la demanda de materiales en los últimos cuatro años (Enero 2009 - Enero de 2012). Esto para los almacenes de materia prima y material de empaque & acondicionamiento.
- ✓ Con estos datos se hizo un pronóstico para la tasa de demanda de cada artículo por mes.

- ✓ Luego de establecer una clasificación ABC en los almacenes, se instauraron las siguientes políticas para la empresa:
  - Tener la cantidad disponible, equivalente a dos semanas extra de demanda, como inventario de seguridad para artículos tipo A y el equivalente a una semana extra de demanda como inventario de seguridad para los artículos tipo B. No se tendrá equivalencia en semanas para artículos tipo C.
  - El intervalo de revisión de la demanda, es de cada dos semanas para los artículos A y cado ocho semanas para los artículos B y C.
  - Pactar un tiempo de entrega definido en semanas con los proveedores.
  - Los almacenes de materia prima y material de empaque & acondicionamiento no reciben entregas parciales.
  - Los almacenes de materia prima y material de empaque & acondicionamiento no envían entregas parciales a la planta de producción.
- ✓ La demanda pronosticada se multiplicó por un factor que representa el intervalo de revisión, el tiempo de entrega para reaprovisionamiento y un incremento de tiempo, que representa la incertidumbre en el pronóstico de la demanda y el tiempo de entrega para obtener una cantidad objetivo.
- ✓ Seguidamente se realizó un cálculo de lo que se debería pedir si las existencias en el almacén fueran cero; es decir, los requerimientos mínimos para cada bodega. Simultáneamente se hizo otro cálculo, que toma en cuenta las existencias actuales para disminuir el total de la cantidad a pedir.

A continuación se muestran los cálculos para el artículo 101113 tipo A, perteneciente al almacén de materia prima:

Demanda pronosticada mensual: 0,36 Gramos.

La demanda pronosticada se multiplica por un factor de (9/2) que se calcula así:

Pronóstico / Intervalo de revisión	2 Semanas
Tiempo de entrega	4 Semanas
Inventario de seguridad	3 Semana
Total	9 Semanas

Dado que el pronóstico representa una demanda de cuatro semanas, el tiempo total se divide entre el intervalo del pronóstico. La cantidad a pedir (Gramos) es:

$$\frac{Demanda}{Factor} = \frac{0{,}36}{(9/2)} = 0{,}08\ Gramos\ \cong 1\ Gramo$$

Como este artículo no tenía existencias en el almacén, no se realizan cálculos teniendo en cuenta unidades existentes en inventario.

Cálculos para el artículo 102103 tipo C, perteneciente al almacén de materia prima:

Demanda pronosticada mensual: 111,11 Gramos

La demanda pronosticada se multiplica por un factor de (10/8) que se calcula así:

Pronóstico / Intervalo de revisión	8 Semanas
Tiempo de entrega	1 Semana
Inventario de seguridad	0 Semana
Total	9 Semanas

Dado que el pronóstico representa una demanda de ocho semanas, el tiempo total se divide entre el intervalo del pronóstico. La cantidad a pedir (gramos) es:

$$\frac{Demanda}{Factor} = \frac{10.381}{(9/8)} = 125\ Gramos$$

Calculo teniendo en cuenta unidades que existentes en inventario:

$$\frac{Demanda}{Factor} - Existencias = \frac{10.381}{(9/8)} - 906.690 = -906.565 \cong 0\ Gramos$$

Para conocer los requerimientos mínimos y cantidades de pedido de todos los artículos del almacén de materia prima, *ver CD-ROM. Anexo L*

A continuación se muestran los cálculos para el artículo 301023 tipo A, perteneciente al almacén de material de empaque & acondicionamiento:

Demanda pronosticada mensual: 166.259 unidades

La demanda pronosticada se multiplica por un factor de (6,5/2) que se calcula así:

Pronóstico / Intervalo de revisión	2 Semanas
Tiempo de entrega	2,5 Semanas
Inventario de seguridad	2 Semana
Total	6,5 Semanas

Dado que el pronóstico representa una demanda de cuatro semanas, el tiempo total se divide entre el intervalo del pronóstico. La cantidad a pedir (Unidades) es:

$$\frac{Demanda}{Factor} = \frac{166.259}{(6{,}5/2)} = 51.156\ Unidades$$

Calculo teniendo en cuenta unidades existentes en inventario:

$$\frac{Demanda}{Factor} - Existencias = \frac{166.259}{(6{,}5/2)} - 235.589 = -184.433 \cong 0\ Unidades$$

Cálculos para el artículo 305222 tipo B, perteneciente al almacén de material de empaque & acondicionamiento:

Demanda pronosticada mensual: 10.381 unidades

La demanda pronosticada se multiplica por un factor de (8,5/4) que se calcula así:

Pronóstico / Intervalo de revisión	8 Semanas
Tiempo de entrega	0,5 Semanas
Inventario de seguridad	1 Semana
Total	9,5 Semanas

Dado que el pronóstico representa una demanda de ocho semanas, el tiempo total se divide entre el intervalo del pronóstico. La cantidad a pedir (Unidades) es:

$$\frac{Demanda}{Factor} = \frac{10.381}{(9{,}5/8)} = 12.327\ Unidades$$

Calculo teniendo en cuenta unidades existentes en inventario:

$$\frac{Demanda}{Factor} - Existencias = \frac{10.381}{(9{,}5/8)} - 3190 = 9.137\ Unidades$$

Para los requerimientos mínimos y cantidades a pedir (Unidades) de todos los artículos del almacén de material de empaque & acondicionamiento, *ver CD-ROM. Anexo M.*

Para el almacén de producto terminado, no se calcularon los requerimientos mínimos ya que estos no generan valor agregado, porque la empresa trabaja bajo un esquema *Make to Order*. Sin embargo, sí se realizan pronósticos para planear recursos y poder cubrir la demanda. También se trabaja con las órdenes de pedido generadas por las necesidades de los clientes.

6. IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Una vez aprobadas la mayoría de alternativas de solución *(Ver Inciso 4),* se realizó un rediseño en todos los almacenes; con el fin de mejorar su sistema de almacenamiento.

6.1 NUEVA DISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA EN CUARENTENA

El almacenamiento de materiales se efectúa en dos estanterías convencionales totalmente metálicas (2,75m^2 y 3m de altura) y cinco estibas plásticas (1,2m^2 y 0,15m de Espesor) sobre el suelo, ubicadas contra los límites laterales de la bodega *(Ver Figura 12)*. Se utiliza un sistema de almacenamiento caótico.

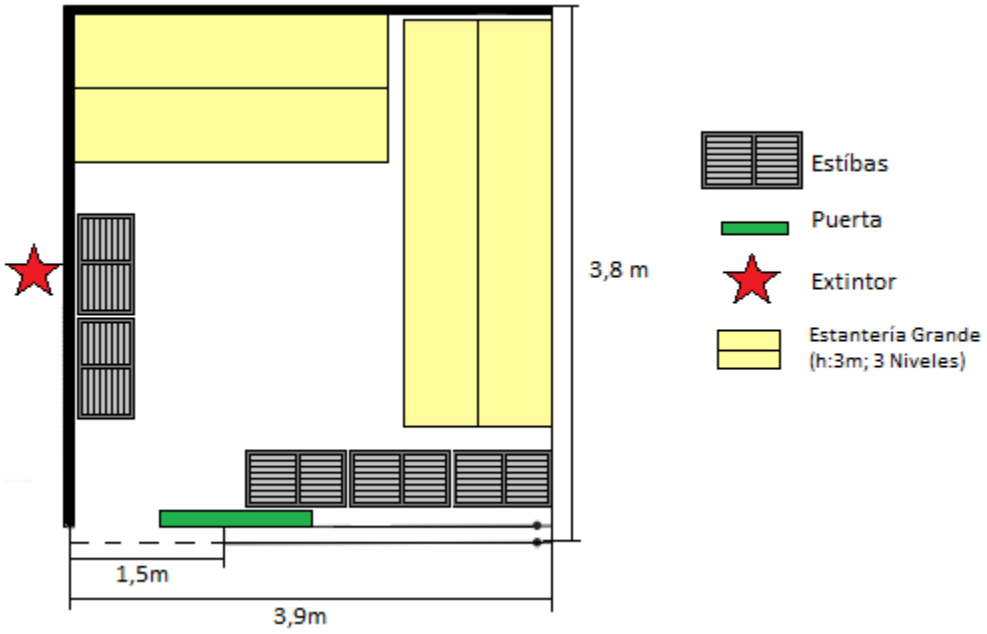


Figura 12. *Nueva Distribución del Almacén de Materia Prima en Cuarentena. Elaboración propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

Estanterías: Su estructura es metálica y tienen entrepaños de rejilla metálica. La altura está distribuida en tres niveles de 1m cada uno, donde los productos se

ubican de acuerdo a su necesidad; es decir, los materiales con unidades de empaque de grandes dimensiones, gran peso y difícil manipulación deben ir en los niveles inferiores; mientras que los materiales más livianos y de dimensiones pequeñas pueden ubicarse en los niveles superiores *(Ver Imagen 16)*.

Imagen 16. *Almacenamiento en Estanterías de la Bodega de Materia Prima en Cuarentena. Fuente: Elaboración Propia*

Estibas: Generalmente son utilizadas para almacenar materia prima cuya unidad de empaque, son Bidones de mayor volumen.

6.2 NUEVA DISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

El muelle de la bodega de materia prima, fue sellado en su totalidad para un mayor aprovechamiento del espacio, con lo que se logró una disminución a 0% las ocasiones donde se tenían insumos en el pasillo.

Se adoptó un sistema de almacenamiento asignado de acuerdo al tipo de empaque. Se almacena en 4 estanterías convencionales totalmente metálicas con entrepaños de madera y recubrimiento plástico (2,75m² y 3m de altura); 2 estanterías metálicas pequeñas con entrepaños metálicos (Una de: 0,65m^2 y 1,91m de altura y otra de: 0,45m² y 1,91m de altura) y 6 estibas plásticas de 1,2m² y 0,15m de espesor.

Estantería 1: Su altura de 3m se encuentra distribuida en tres niveles de cinco espacios cada uno para las ubicaciones *(Ver Imagen 17)*.

Imagen 17. *Almacenamiento en Estantería 1 de la Bodega de Materia Prima. Fuente: Elaboración Propia*

- El primer nivel tiene una altura de 1,22m. Allí se almacena materia prima cuyo empaque son garrafas y canecas plásticas.
- Al segundo nivel le fue asignada una altura de 0,81m donde se ubica materia prima cuyo empaque son sacos y canecas de papel.
- El tercer nivel cuenta con una altura de 0,97m donde se almacena materia prima cuyo empaque son canecas plásticas de dimensiones más pequeñas.

También le fue asignado un espacio para el almacenamiento de la caja fuerte que contiene la codeína, producto administrado bajo seguridad.

Estantería 2: Su altura de 3m se encuentra distribuida en cuatro niveles de tres espacios cada uno para ubicaciones *(Ver Imagen 18)*.

Imagen 18. *Almacenamiento en Estantería 2 de la Bodega de Materia Prima. Fuente: Elaboración Propia*

- El primer nivel cuenta con una altura de 1,12m donde se almacena materia prima cuyo empaque son sacos laminados de polipropileno
- Los niveles restantes tienen una altura de 0,46m cada uno para la ubicación de materia prima cuyo empaque, son cajas de cartón de diferentes dimensiones. Las cajas más grandes y pesadas se almacenan en los niveles inferiores y las más pequeñas y livianas en los niveles superiores.

Estantería 3: Su altura de 3m se encuentra distribuida en dos niveles

- El primer nivel cuenta con una altura de 1,88m donde se almacena materia prima cuyo empaque son sacos de polipropileno. Este nivel tiene tres espacios para ubicaciones.
- El segundo nivel tiene una altura de 1,12m y cuatro espacios para ubicaciones. En este se almacena materia prima cuyo empaque son sacos de polipropileno más pequeños y livianos.

Estantería 4: Su altura de 3m se encuentra distribuida en dos niveles *(Ver Imagen 19)*.

Imagen 19. *Almacenamiento en Estantería 3 y 4 de la Bodega de Materia Prima. Fuente: Elaboración Propia*

- El primer nivel cuenta con una altura de 1,88m donde se almacena materia prima cuyo empaque son bidones metálicos y plásticos de grandes dimensiones. Este nivel tiene cuatro espacios para ubicaciones.
- El segundo nivel tiene una altura de 1,12m y cuatro espacios para ubicaciones. En este se almacena materia prima cuyo empaque son sacos de polipropileno más pequeños y livianos.

Estantería 5 y 6: Su altura de 1,91m se encuentra distribuida en siete niveles de cuatro espacios para ubicaciones y cinco niveles de tres espacios respectivamente *(Ver Imagen 20)*.

En todos los niveles se almacena materia prima como colores, esencias y principios activos. Estos ingresan en unidades de empaque de dimensiones pequeñas (botellas plásticas y cajas de cartón.

Imagen 20. *Almacenamiento en Estantería 5 y 6 de la Bodega de Materia Prima. Fuente: Elaboración Propia*

Estibas Plásticas: Se almacena materia prima cuya unidad de empaque son bidones metálicos y plásticos de grandes dimensiones.

El plano que muestra la nueva distribución de espacio del almacén se muestra a continuación:

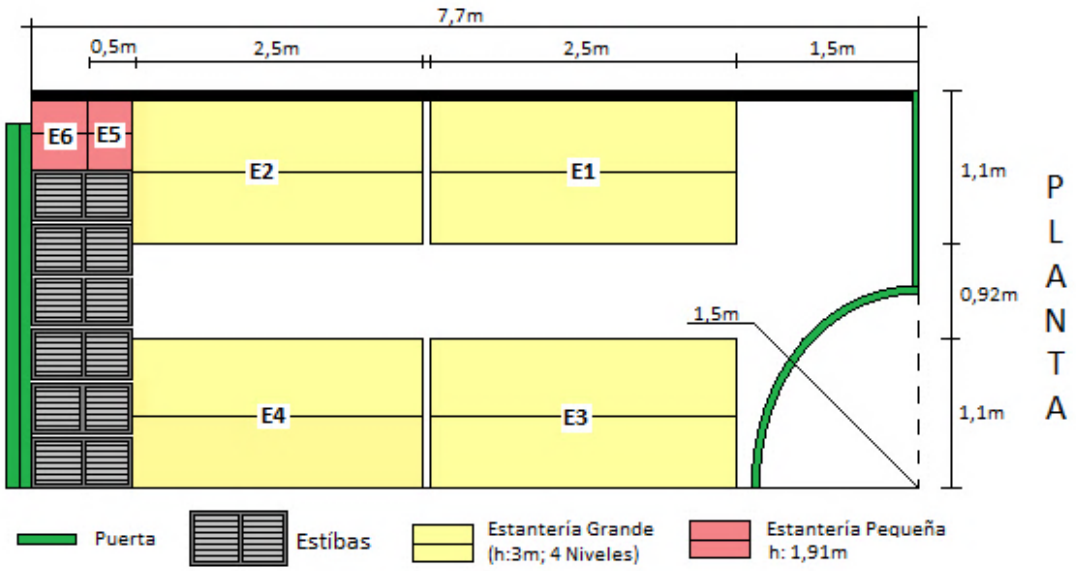


Figura 13. *Nueva Distribución del Almacén de Materia Prima. Elaboración propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

El factor de aprovechamiento del espacio cuadrado que se consiguió después de las mejoras realizadas es de:

- ✓ Área (a): 24m²
- ✓ Atura (h): 8 metros
- ✓ Área empleada para pasillos, muelles y servicios varios (b): 9,28m²
- ✓ Factor Aprovechamiento = $1 - \frac{b}{a} = 1 - \frac{9{,}28\text{m}^2}{24\text{m}^2}$ = 0,613= 61,3%

Para observar el diagrama de flujo de los procesos de cada almacén y el diagrama de recorrido del proceso de almacenamiento remitirse al *Anexo G. Diagrama de Flujo del Sistema Implementado.*

6.3 NUEVA DISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN DE MATERIAL DE EMPAQUE & ACONDICIONAMIENTO

Después de haber analizado y realizado un exhaustivo estudio de las posibles distribuciones para el material de empaque & acondicionamiento, se llegó a una decisión basada en el espacio disponible y la comodidad en el desplazamiento; decisión que fue tomada bajo la aprobación de los dueños de la empresa.

Primer Nivel: El primer nivel de la bodega de material de empaque & acondicionamiento, tiene un área de 41,6m^2 y 4,0m de altura. Se almacena el producto en proceso en dos estanterías naranja totalmente metálicas de: 2,75m² y 3m de altura (4 Niveles), ubicadas contra el límite lateral derecho *(Ver Imagen 21)*. El material de empaque y acondicionamiento se almacena en las estanterías amarillas. Bajo la nueva distribución se asignaron cuatro pasillos de diferentes dimensiones, se modificaron las posiciones de las estanterías, casilleros y escritorio; con el fin de facilitar el flujo del personal, herramientas y materiales. *(Ver Figura 14)*.

También fueron asignados los dos primeros niveles en la Estantería 1, para el almacenamiento provisional del material entrante.

Imagen 21. *Almacenamiento de Producto en Proceso (Estanterías Naranja). Fuente: Elaboración Propia*

Segundo Nivel: Para la distribución del nuevo *mezzanine* construido por la empresa, se organizaron las 26 estibas de madera adquiridas (1,2 x 1,0m y 0,15 de espesor) en siete bloques categorizados (Arrume negro). Seis de los bloques se forman con 4 estibas, y el bloque restante con 2 estibas.

Las etiquetas adheridas en las cajas que contiene el material almacenado, facilitan la ubicación del producto *(Ver Imagen 23)*. Bajo esta distribución, se asignó un pasillo principal de 0,7m y cuatro pasillos auxiliares: Dos de 0,5m y otros dos de 0,2m

Imagen 22. *Almacenamiento ME&A (Segundo Nivel). Fuente: Elaboración Propia*

El plano que muestra la nueva distribución de espacio del almacén nivel 1 se muestra a continuación:

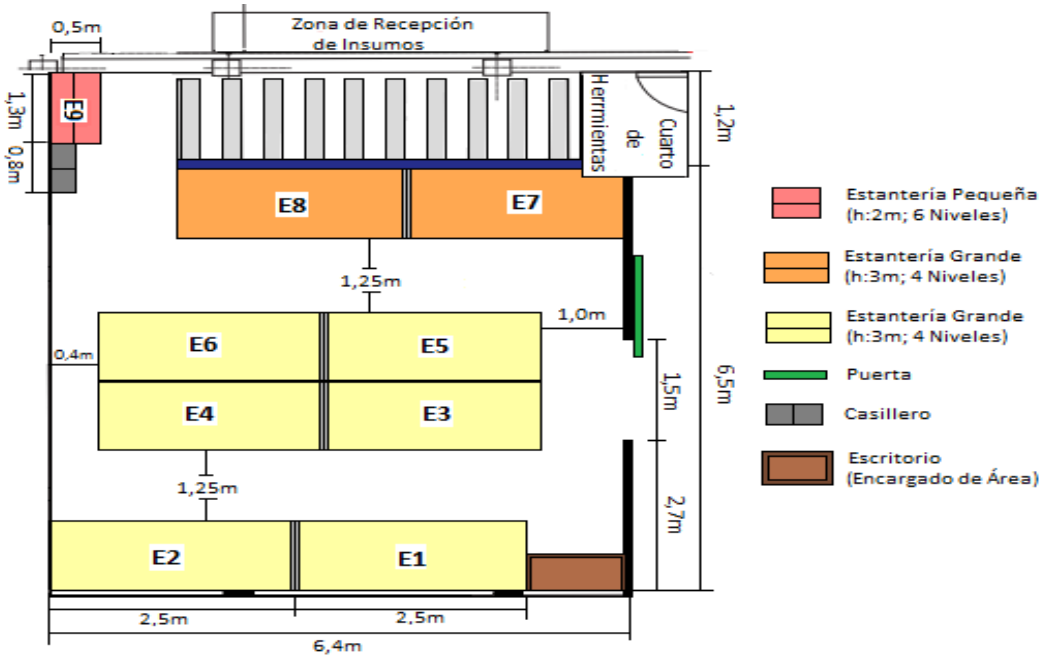


Figura 14. *Nueva Distribución del Almacén ME&A (Primer Nivel). Elaboración propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

El plano que muestra la distribución de espacio del nuevo almacén de nivel 2 se muestra a continuación:

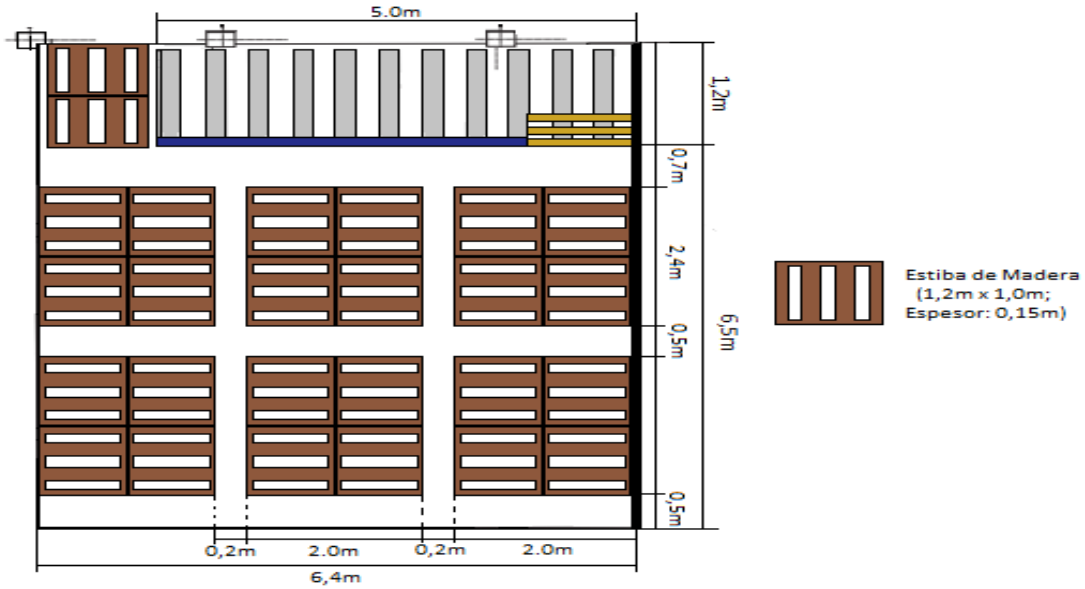


Figura 15. *Nueva Distribución del Almacén de ME&A (Segundo Nivel). Elaboración propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

El factor de aprovechamiento del espacio cuadrado que se consiguió después de las mejoras realizadas es de:

- ✓ *Primer Nivel:*
  - Área (a): 41,6 m²
  - Atura (h): 4 metros
  - Área empleada para pasillos, muelles y servicios varios (b): 20,2m²
  - Factor Aprovechamiento = $1 - \frac{b}{a} = 1 - \frac{20{,}2\text{m}^2}{41{,}6\text{m}^2}$ = 0,514= 51,4%

- ✓ *Segundo Nivel*:
  - Área (a): 43,28 m²
  - Atura (h): 4 metros
  - Área empleada para pasillos, muelles y servicios varios (b): 12,8m²
  - Factor Aprovechamiento = $1 - \frac{b}{a} = 1 - \frac{12{,}8\text{m}^2}{43{,}28\text{m}^2}$ = 0,704= 70,4%

6.4 NUEVA MARCACIÓN DEL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

La distribución física de la bodega de producto terminado, se conserva en las condiciones iniciales; es decir, se divide en cuatro áreas y emplea un sistema de almacenamiento semi-caótico en apilamiento sobre estibas de madera y plásticas, a piso *(Ver Inciso 3.3)*.

El rediseño del almacén de producto terminado fue centrado en la marcación de ubicaciones. Para esto se empleó un código único en cada lugar de almacenamiento de la mercancía.

✓ Las diferentes áreas fueron marcadas así: como primer dígito, una la letra J (Jarabes & emulsiones), T (Tabletería & ampollas), M (Muestras médicas) o D (Devoluciones). Seguido por un número que hace referencia a la estiba donde se encuentra almacenado el producto. Esta marcación fue pintada sobre piso, en color negro.

✓ También se asignó una letra (A, B o C), para señalizar los pasillos del área de jarabes & emulsiones y facilitar el *picking* de la mercancía.

El plano que muestra las marcaciones de ubicación en el almacén se muestra a continuación:

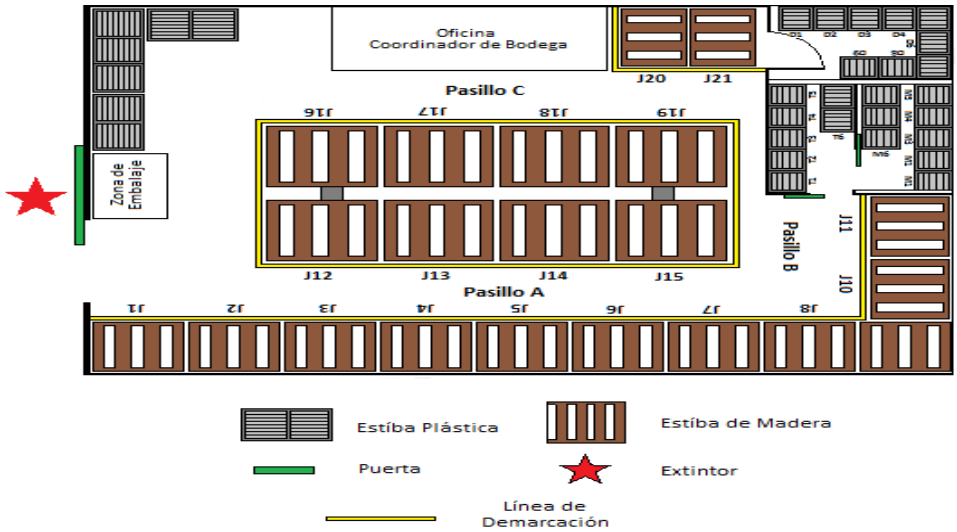


Figura 16. *Nueva Marcación del Almacén de Producto Terminado. Elaboración propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

7. DEFINICIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN

Es importante que la empresa desarrolle e implemente indicadores de gestión, ya que lo que no se mide, no se mejora.

Cuando se pretende iniciar un proceso de evaluación de la gestión de los almacenes de una organización, es imperativo extraer un conjunto de indicadores conocidos como indicadores clave de desempeño. Estos varían de acuerdo al proceso o a la actividad en consideración; y proporcionan una cuantificación del desempeño de la gestión de los almacenes y de la cadena de abastecimiento. A través de la implementación de algunos indicadores en los diferentes almacenes de LABORATORIOS LICOL S.A.S, se podrán revisar los porcentajes de recepciones completas, el número de eventos de destrucción, el nivel de cumplimiento del despacho; con el fin de sentar una base para la toma de decisiones en cada una de las áreas evaluadas.

A continuación, se exponen los indicadores de gestión implementados y posteriormente evaluados al comienzo de este proceso.

7.1 RECEPCIONES COMPLETAS (R.C.)

Para su elaboración se tomó en cuenta que no existe una unidad estándar que permita unificar todos los materiales empleados para la medición de este indicador; por ello, se manejó mediante “Número de Órdenes”, donde cada orden contiene de 3 a 6 materiales diferentes con sus respectivas cantidades, pero derivados del mismo proveedor.

Durante los últimos 8 meses (Julio – Diciembre 2012; Enero – Febrero 2013), se obtuvieron datos relacionados con el total de órdenes generadas y el número de órdenes *NO* completas, la cuales no son aceptadas y se devuelven al proveedor.

A partir de dichos datos se elaboró una tabla, que arroja el porcentaje de las recepciones completas para determinado periodo *(Ver Tabla 5)*.

Se asume que una orden es completa, cuando es entregada en su totalidad la empresa maneja una política de no recibir entregas parciales.

$$R.C. = \frac{\text{Número de Órdenes Completas}}{\text{otal de Órdenes eneradas}}$$

Tabla 5. *Resultado del Indicador Recepciones Completas (R.C.)*

	RECEPCIONES COMPLETAS			
	MES	**ÓRDENES NO CUMPLIDAS**	**TOTAL ÓRDENES**	**R.C.**
2012	Julio	17	136	87,50%
	Agosto	12	119	89,92%
	Septiembre	15	96	84,38%
	Octubre	10	87	88,51%
	Noviembre	7	101	93,07%
	Diciembre	3	73	95,89%
2013	Enero	1	92	98,91%
	Febrero	4	85	95,29%
		TOTAL		**PROMEDIO**
		68	789	91,79%

Fuente: DISEÑO PROPIO

La *tabla 5*, evidencia en sus cuatro primeros meses de estudio, que las recepciones de materia prima y material de empaque & acondicionamiento estuvieron por debajo del 90%, lo que indica que el servicio prestado por parte de los proveedores hacia la empresa no fue eficiente.

La empresa realiza una evaluación trimestral de los datos arrojados. No obstante, a comienzos del mes de Octubre 2012 se procedió a establecer acuerdos más sólidos con proveedores para un mejor servicio, y así mejorar ostensiblemente la tasa de recepciones completas.

En el mes 5 (Noviembre); se generó un aumento del 5,76% en promedio, logrando posicionar el indicador por encima del 90% en los meses restantes. Sin embargo,

el objetivo de LABORATORIOS LICOL S.A.S es lograr el nivel máximo (100%) mes a mes.

7.2 NÚMERO DE EVENTOS DE DESTRUCCIÓN (Materia prima y material de empaque & acondicionamiento).

Es de gran importancia que LABORATORIOS LICOL S.A.S tenga conocimiento sobre los materiales que no son bien aprovechados o en su defecto, son mal almacenados; y tome acciones correctivas, preventivas o de mejora para mitigar dicha situación; que a fin de cuentas representa pérdidas de casi el 1,1% del valor del inventario.

A continuación, se muestran los resultados durante los últimos 8 meses de estudio (Julio – Diciembre 2012; Enero – Febrero 2013) del indicador. Se separan los datos por tipo de evento y se especifica la cantidad destruida por *(Ver tablas 6 y 7)*.

Tabla 6. *Resultado del Indicador Número de Eventos de Destrucción Vencimiento*

	NÚMERO DE EVENTOS DE DESTRUCCIÓN (Vencimiento) (Materia Prima y Material de Empaque & Acondicionamiento)			
	MES	**No EVENTOS DE DESTRUCCIÓN**	**CANTIDAD POR REFERENCIA**	**OBSERVACIÓN**
2012	Julio	3	(MP) Vitamina D3: 0,286Kg	Por vencimiento
			(MP) Ciproheptadina: 1,84Kg	Por vencimiento
			(ME&A) Rótulos Pielic x 60ml: 3.219 Unidades	Por vencimiento de Registro Sanitario
	Agosto	1	(ME&A) Rótulos Pielic x 70ml: 1.187 Unidades	Por vencimiento de Registro Sanitario
	Septiembre	0	-	-
	Octubre	0	-	-
	Noviembre	0	-	-
	Diciembre	0	-	-
2013	Enero	0	-	-
	Febrero	0	-	-
	TOTAL	4	**%Perdida contra valor de inventario**	1,08%

Fuente: DISEÑO PROPIO

Tabla 7. *Resultado del Indicador Número de Eventos de Destrucción Averías*

	NÚMERO DE EVENTOS DE DESTRUCCIÓN (Averias) (Materia Prima y Material de Empaque & Acondicionamiento)			
	MES	**No EVENTOS DE DESTRUCCIÓN**	**CANTIDAD POR REFERENCIA**	**OBSERVACIÓN**
2012	Julio	0	-	-
	Agosto	0	-	-
	Septiembre	1	(ME&A) Rótulos Citro-K Tab: 255 Unidades	Se reemplazan Rótulos por Frasco impreso
	Octubre	0	-	-
	Noviembre	1	(ME&A) Rótulos de Loratadina Jbe x 60ml: 6.644 Unidades	Producto en esa presentación fue descontinuada
	Diciembre	0	-	-
2013	Enero	0	-	-
	Febrero	0	-	-
	TOTAL	2	**%Perdida contra valor de inventario**	1,01%

Fuente: DISEÑO PROPIO

A partir de los resultados ilustrados en las *Tablas 6 y 7,* y el posterior análisis realizado por la empresa en sus reuniones trimestrales, se acordaron las siguientes pautas para mejorar los índices.

- ✓ (MP) Vitamina D3: La rotación de los productos que contiene esta materia prima (Quifavit, Calcio D; Fortín-Z) disminuyó considerablemente en el 2012 vs. 2011. Por lo tanto el departamento de compras redujo la cantidad a pedir de 2kg a 1kg para evitar próximos vencimientos (Considerando su nivel de *Stock* de Seguridad).
- ✓ (MP) Ciproheptadina: No se alcanzó a consumir en su totalidad, pese a que fue adquirida en el año 2006. Redefinir cantidad requerida.
- ✓ (ME&A) Rótulos Pielic x 60ml y 70ml: El departamento de ventas & mercadeo, tomó la decisión de no renovar el registro sanitario para estos materiales; debido a un cambio en las condiciones de los mismos. Se agotan existencias antes de ejercer cambios.

- ✓ (ME&A) Rótulos Citro-K Tab: Se tomó la decisión de utilizar frasco impreso en lugar de frasco con etiquetas, con el fin de agilizar el proceso de acondicionamiento. En este caso, las pérdidas de material, no son tan significativas con respecto a la reducción del tiempo adquirida por suprimir el proceso de adherencia de rótulos.
- ✓ (ME&A) Rótulos de Loratadina Jbe x 60ml: Ventas & mercadeo tomó la decisión de descontinuar esta presentación, por su baja rotación. Se debe realizar un análisis de los requerimientos mínimos por material y evaluar los pronósticos de ventas, para comprar cantidades requeridas por material y evitar su destrucción, cuando la empresa se vea en la necesidad de ejercer cambios de forma inmediata.

El primer año cuando se comenzó con la implementación de los indicadores fue el periodo con mayor cantidad de eventos de destrucción; sin embargo, se puede observar que el indicador mejoro en un 100% gracias a las decisiones planteadas en las reuniones y posteriormente implementadas. Se está cumpliendo con el objetivo de tener cero eventos de destrucción mes a mes.

7.3 NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL DESPACHO (C.D.)

Para tener un adecuado desempeño del indicador de nivel de cumplimiento del despacho, su rango debe estar entre (90-100) %. Con esta medida se garantiza un buen servicio al cliente, una buena cantidad de producto terminado en circulación, un bajo nivel de agotados y por lo tanto, poco producto en inventario.

Un factor relevante a considerar con la implementación de este indicador en LABORATORIOS LICOL S.A.S, es la perdida de oportunidad para evacuar producto, ya sea por falta de existencias en la bodega para cumplir con el pedido, porque se encuentra en proceso de producción o porque no se cuenta con los materiales necesarios para la elaboración del producto.Bajo estas condiciones habrá un descontento por parte de los clientes a la hora de realizar sus pedidos.

Durante los últimos 8 meses (Julio – Diciembre 2012; Enero – Febrero 2013), se obtuvieron datos relacionados con la cantidad de pedidos solicitados y la cantidad de pedidos despachados por mes, tener en cuenta que La empresa maneja la información en número de unidades, los lotes se hacen por número de unidades. A partir de dichos datos se elaboró una tabla, que arroja el porcentaje de cumplimiento del despacho *(Ver Tabla 8)*. También se especifica el número de cajas que contiene el total de los pedidos, ya que el almacén de producto terminado emplea un SKU estándar para todos los productos: Caja: (40.5x30x22.5) cm. Tolerancia: ±3mm.

$$C.D. = \frac{\text{Cantidad de pedidos despac ados por mes}}{\text{Cantidad de pedidos solicitados por mes}}$$

Tabla 8. *Resultado del Indicador Pedidos Entregados*

	CUMPLIMIENTO DEL DESPACHO (C.D.)				
	MES	P. SOLICITADOS		P. DESPACHADOS	C.D.
		Cantidad	No. Cajas	Cantidad	
2012	Julio	237	1.909	222	93,67%
	Agosto	216	1.946	209	96,76%
	Septiembre	220	1.985	218	99,09%
	Octubre	200	1.935	194	97,00%
	Noviembre	191	2.698	191	100,00%
	Diciembre	139	1.998	139	100,00%
2013	Enero	171	1.465	169	98,83%
	Febrero	174	1.475	173	99,43%
	TOTAL	**1.548**	**15.411**	**1.515**	**98,10%**

Fuente: DISEÑO PROPIO

En términos generales, la empresa refleja un buen nivel de servicio, ya que en todos sus periodos el porcentaje de efectividad en el despacho de sus mercancías es superior al 90%; resultado que denota asertividad en el pronóstico de ventas.

7.4 ROTACIÓN DE INVENTARIOS (R.I.)

Para su elaboración se realizó una revisión del costo del inventario que permanece almacenado al final de cada mes del periodo estudiado (Julio-Diciembre 2012; Enero-Junio 2013), estos datos fueron obtenidos de los reportes contables. Se analizó el costo promedio de los insumos.

Tabla 9. *Resultado del Indicador Rotación de Inventarios*

MATERIA PRIMA		
Año	**2012**	**2013**
Costo promedio de la materia prima almacenada al final de cada mes	$ 159.174.624,28	$ 157.582.878,04
Costo promedio de la materia prima utilizada mensualmente	$ 668.058.599,00	$ 762.444.060,70
Rotación de Inventario M.P.	***4,20***	***4,84***
MATERIAL DE EMPAQUE & ACONDICIONAMIENTO		
Año	**2012**	**2013**
Costo promedio de material de empaque & acondicionamiento almacenado al final de cada mes	$ 112.447.471,62	$ 110.198.522,19
Costo promedio de material de empaque & acondicionamiento utilizado mensualmente	$ 607.381.667,03	$ 626.097.103,89
Rotación de Inventario M.P.	***5,40***	***5,68***

Fuente: DISEÑO PROPIO

Este indicador se comenzó a implementar a finales de 2012, con los datos efectuados como medidas correctivas a los resultados de los demás indicadores, se logra ver una buena rotación de inventarios. En 2013 con los cambios efectuados se ha logrado un aumento de 15,24% en el indicador del almacén de materia prima y un aumento del 5,13% en el almacén de material de empaque & acondicionamiento, mostrando un buen índice sobre la calidad de la gestión del suministro por parte de los proveedores, de la gestión del inventario buen manejo de las políticas y prácticas de ventas de la empresa.

Como objetivo se espera que a finales de 2013, se mantenga estable el índice de material de empaque & acondicionamiento y se aumente el indicador de almacén de materia prima a 5.

8. LOGROS OBTENIDOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL REDISEÑO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

✓ La redistribución de las áreas asignadas para almacén y el nuevo sistema de almacenamiento de la empresa, logró un aumento de 5,22% en el factor de aprovechamiento del almacén de materia prima. Aunque el nivel 1 del almacén de material de empaque & acondicionamiento no vario, con la construcción del *mezzanine* se logró obtener un 70,4% de factor de aprovechamiento del nivel 2 de la bodega más el 51,4% que se tenía del nivel 1.

✓ El aprovechamiento del espacio cubico que se obtuvo construyendo el *mezzanine* sobre el almacén de material de empaque y acondicionamiento recuperó un área de 43,28m^2 aumentando en un 104% el espacio disponible para almacenamiento. De igual manera con la recuperación del espacio perdido por habilitación del muelle en el almacén de materia prima, se recuperó un área de 1,25m^2 aumentando en un 5,22% el espacio disponible en este almacén.

✓ La implementación de un sistema de almacenamiento asignado de acuerdo al tipo de empaque para bodegas que almacena con SKU variable; posibilitó un mayor aprovechamiento del espacio aumentando un 52,30% la cantidad de ubicaciones disponibles para almacenamiento en la bodega de materia prima, y un 89,52% en los niveles 1 y 2 del almacén de material de empaque & acondicionamiento, agilizó el proceso de registro en el sistema y contribuyó a mejorar el acceso y la manipulación de los materiales.

✓ Las alternativas de solución implementadas contribuyeron a la reducción de 47% a 0% las ocasiones en las que los productos de materia prima ocupaba espacio en el pasillo principal del almacén. Al mismo tiempo con la asignación por tipo de empaque, las ocasiones en que se debía hacer una redistribución de toda

la materia prima en el almacén para la ubicación de materiales entrantes se redujo de 88% a 0%.

✓ La construcción del *mezzanine* y la asignación de posiciones en las estanterías naranja para el material en espera de aprobación, disminuyó de 93% a 0% las ocasiones en las que los insumos de material de empaque y acondicionamiento ocupaban los pasillos principales y auxiliares, o al rededores del almacén, dificultando el transito del personal y la ejecución de los procesos.

✓ El sistema de existencia a demanda que se implementó después de estudiar los patrones históricos de la demanda de los insumos en los almacenes de materia prima y material de empaque & acondicionamiento junto con la clasificación ABC, ayudo a mejorar el manejo de los inventarios e insumos, logrando un aumento del 5,76% en el indicador de recepciones completas, una disminución del 100% en el indicador número de eventos de destrucción, el sostenimiento sobre el 90% del indicador de nivel de cumplimiento de despachos y el aumento de 15,24% y 5,13% en la rotación de inventario de materia prima y material de empaque & acondicionamiento respectivamente.

✓ Como se puede ver en el *Anexo G.* en la bodega de materia prima se obtuvo una reducción del 9,35% del tiempo del proceso del almacén gracias a la eliminación de la actividad de 'Redistribución de la materia prima en el almacén' y con la adición de la tarea 'Registrar ubicación asignada en el *Kardex*', se logró facilitar y agilizar las tareas de 'Verificación disponibilidad de ubicación' (-12,6min), 'Almacenar insumos en el almacén materia prima (I)' (-13,8min), 'Seleccionar insumos, de acuerdo al registro de requerimientos de materia prima' (-16,2min), y 'Almacenar insumos en el almacén materia prima (II)' (-3min).

✓ Como se puede ver en el *Anexo G.* en la bodega de material de empaque & acondicionamiento se obtuvo una reducción del 1,26% del tiempo del proceso del

almacén, ya inclusive cuando la tarea de ‘Seleccionar insumos, de acuerdo al registro de requerimientos de material de empaque & acondicionamiento’ aumentó (2,4min) por la búsqueda de materiales en el nivel 2; se logró facilitar y agilizar las tarea de ‘Verificación disponibilidad de ubicación’ (-12,6min).

✓ Como se puede ver en el *Anexo G.* en la bodega de producto terminado se obtuvo una reducción del 3,17% del tiempo del proceso del almacén, ya que inclusive cuando la tarea de ‘Registrar ubicación asignada en el *Kardex*’ adicionó (7,8min) al proceso, con esta se logró facilitar y agilizar la tarea de ‘Seleccionar y separar producto terminado por pedido’ (-18min).

✓ Plano Sistema Anterior y Actual del Almacén Materia Prima en Cuarentena

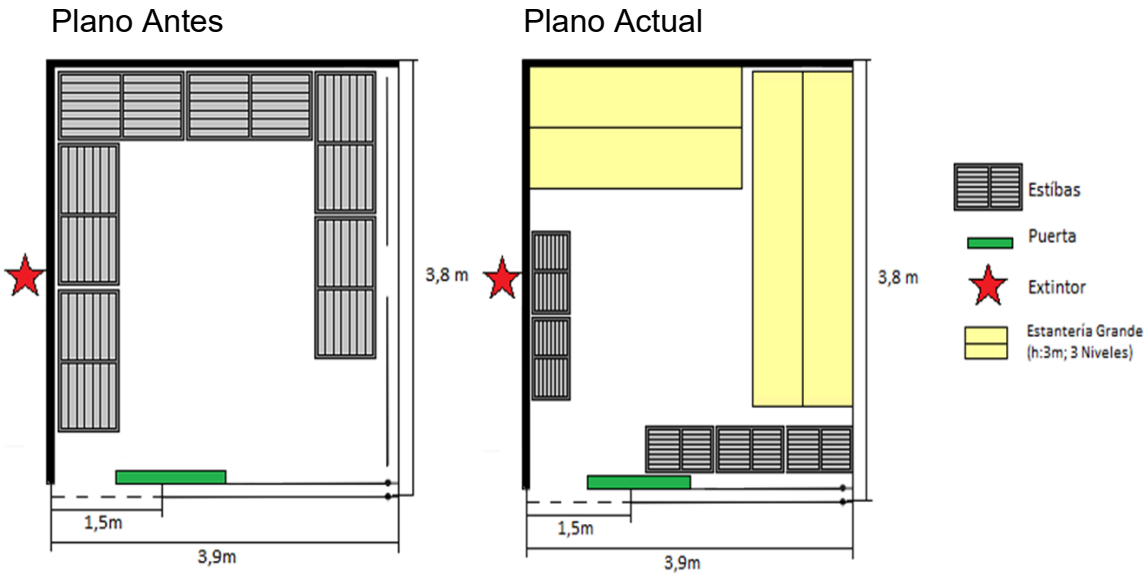


Figura 17. *Plano Sistema Anterior y Actual Almacén Materia Prima en Cuarentena. Fuente: Elaboración Propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

✓ Plano Sistema Anterior y Actual del Almacén Materia Prima

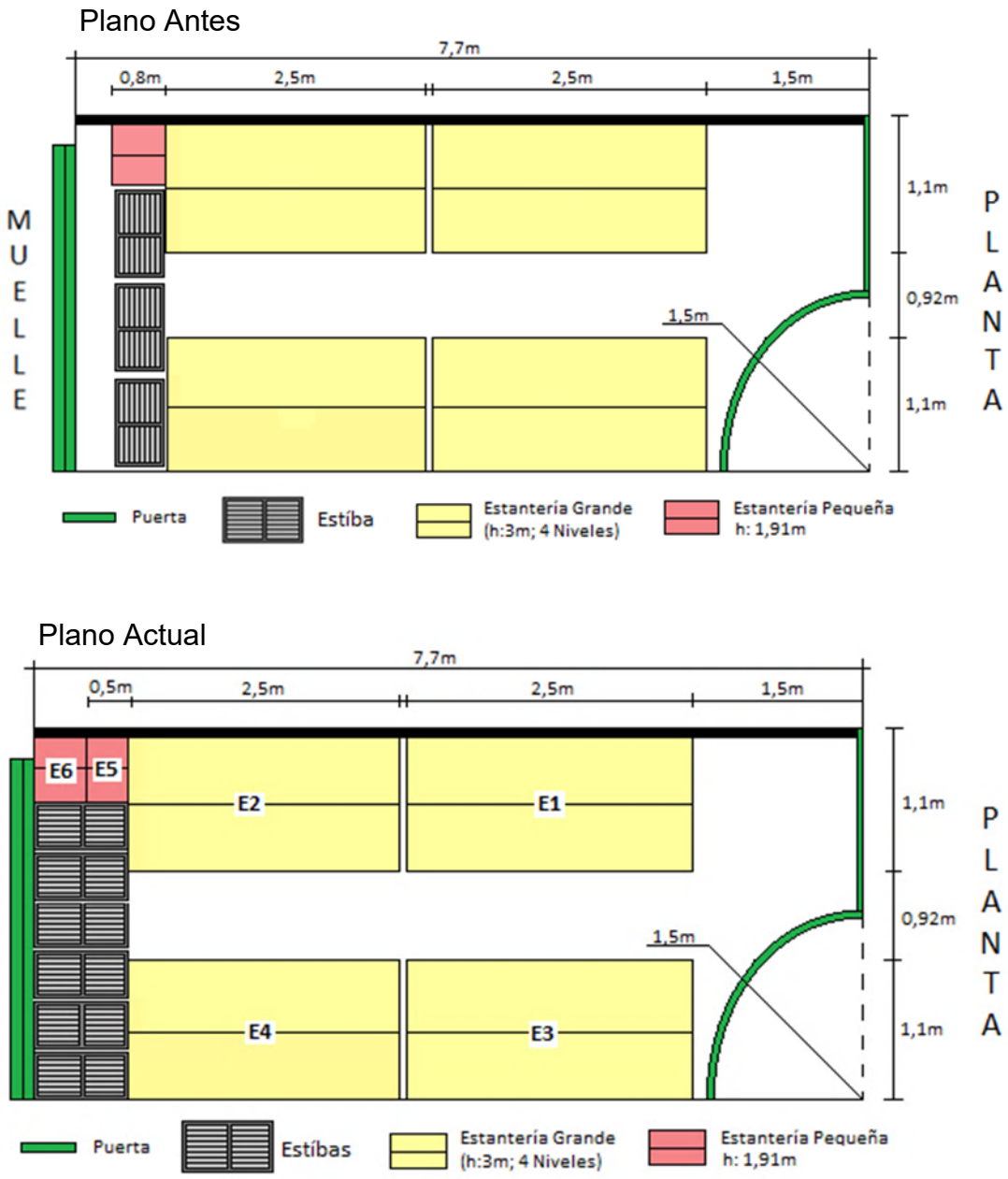


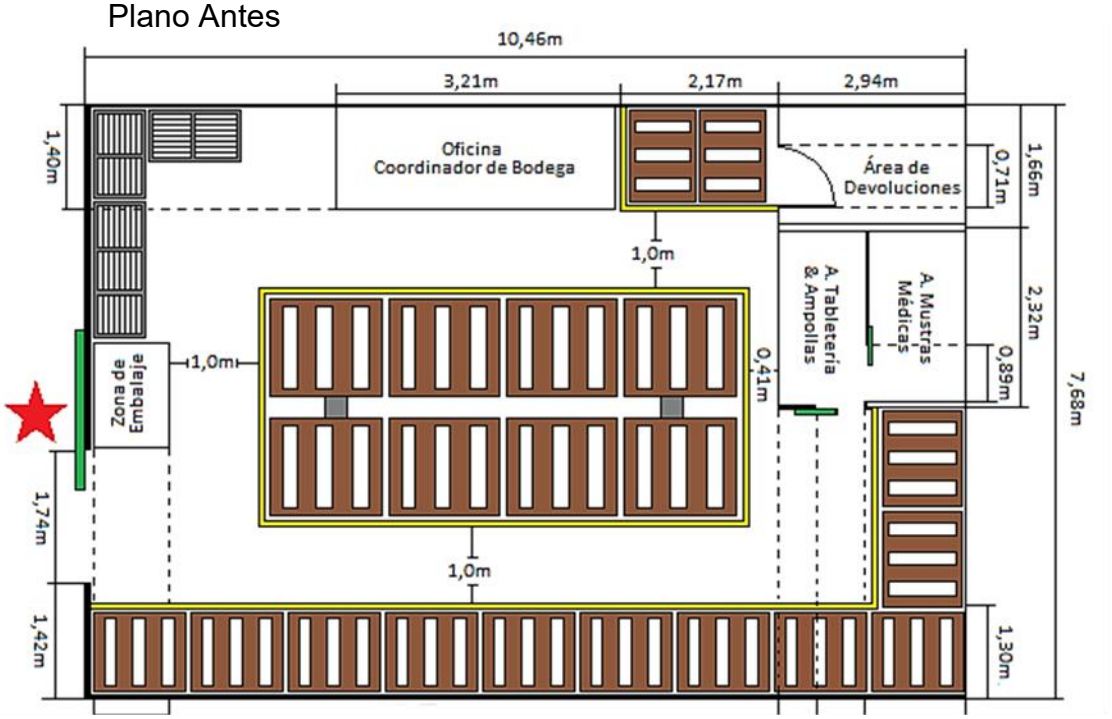
Figura 18. *Plano Sistema Anterior y Actual del Almacén Materia Prima. Fuente: Elaboración Propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

✓ Plano del Sistema Anterior y Actual del Almacén Material de Empaque & Acondicionamiento.

Figura 19. *Plano Sistema Anterior y Actual del Almacén ME&A Nivelse 1 y 2. Fuente: Elaboración Propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

✓ Plano Sistema Actual e Implementado Almacén Producto Terminado

Plano Antes



Plano Actual

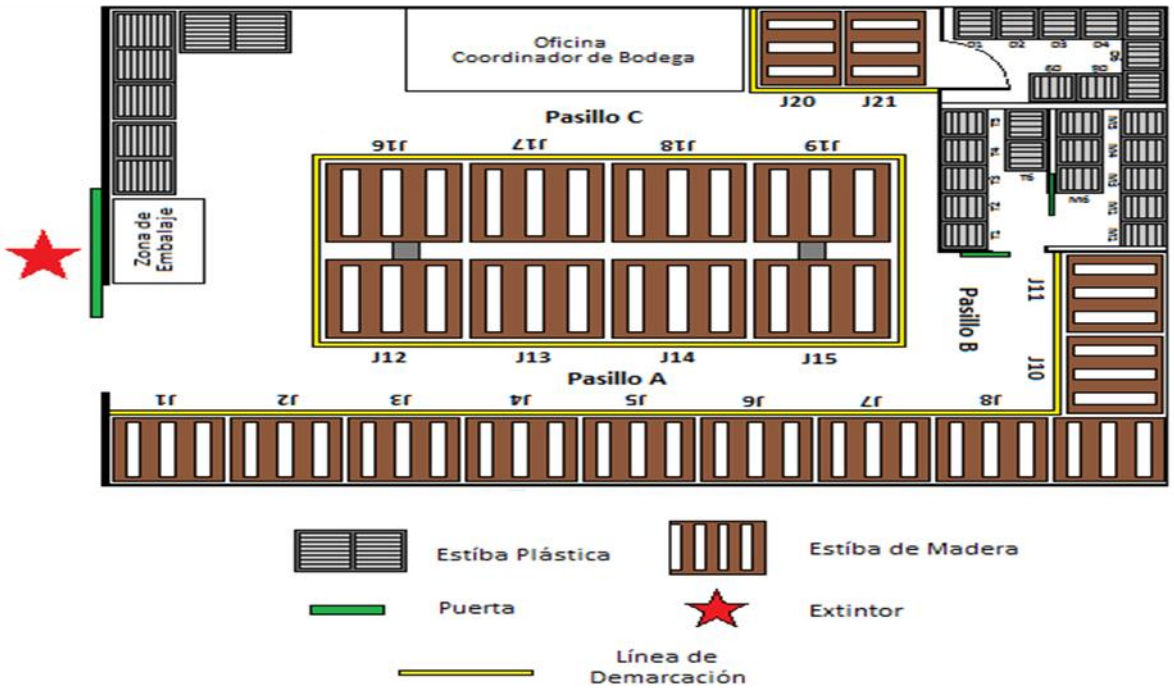


Figura 20. *Plano Sistema Anterior y Actual del Almacén Producto Terminado. Fuente: Elaboración Propia con fuente referente (Planos de la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S).*

9. CONCLUSIONES

✓ Para dar inicio a un planteamiento de rediseño en el sistema de almacenamiento, es muy importante realizar una evaluación consciente del estado actual de la empresa, partiendo de la premisa de que todos los escenarios productivos pueden someterse a procesos de mejoramiento continuo.

✓ El estudio de la situación actual del modelo de almacenamiento, arrojó que la empresa LABORATORIOS LICOL S.A.S, no seguía lineamientos claros ni políticas que le permitieran tener un adecuado manejo de los requerimientos de los clientes (Tanto internos como externos); por ello se necesitó la aplicación de principios de almacenamiento y la implementación de criterios técnicos para el mejoramiento de su gestión.

✓ Es indispensable la participación y el compromiso por parte del personal operativo del almacén, para lograr cambios significativos mediante el ajuste y rediseño del sistema actual de almacenamiento.

✓ El manejo empírico de los datos históricos, propicia que la administración del flujo de información dentro de las diferentes bodegas sea inapropiado, presentándose exceso o faltantes de material.

✓ El sistema de clasificación ABC, permitió diferenciar los artículos que tienen un mayor impacto en las utilidades, de acuerdo a la cantidad promedio utilizada. Dichos productos requieren modelos adecuados para el manejo de los requerimientos.

✓ LABORATORIOS LICOL S.A.S al ser una empresa dedicada al procesamiento de medicamentos, debe garantizar que sus productos son totalmente inocuos para el consumidor final, por esta razón es fundamental que los almacenes que

proveen materia prima y material de empaque & acondicionamiento, sostengan un cumplimiento del 100% en las buenas prácticas de manufactura.

✓ El rediseño del sistema de almacenamiento pueden ser llevado a cabo en pequeñas, medianas y grandes empresas, ya que no se requiere de muchos recursos económicos, sino de la implementación de algunas técnicas que traen beneficios como: Aumento en la capacidad de almacenamiento, reducción de costos, mejoras en el nivel de servicio de la producción y la posibilidad de abrirse a nuevos mercados.

10. RECOMENDACIONES

✓ Lo primero que una empresa debe hacer al momento de plantearse nuevas metas (Buscando ser una entidad competitiva a nivel internacional), es preguntarse qué es lo que está haciendo, como lo está haciendo, como las demás organizaciones de su sector lo están haciendo y en qué posición se está respecto a ellas. Para cumplir dichas metas no sólo se necesita dinero, también es importante llevar a cabo técnicas apropiadas que con ayuda de tiempo, constancia, capacitación y dedicación puedan obtenerse muy buenos resultados. No obstante, una vez implementado el nuevo sistema, debe realizarse seguimiento periódico, para encontrar errores y mejores soluciones.

✓ Actualmente la empresa cuenta con un espacio físico suficiente para almacenaje de materia prima, sin embargo se recomienda llevar a cabo la construcción de otro *mezzanine* sobre el almacén de materia prima, para aumentar la capacidad de almacenamiento de la empresa y dar mayor aprovechamiento al espacio disponible.

✓ Para prevenir accidentes se recomienda: buscar un sitio para cada cosa y que cada cosa este en su sitio (Mantener un orden estricto). Que cada trabajador supervise y se responsabilice del orden y limpieza de su puesto de trabajo. Que máquinas, herramientas y equipos estén perfectamente limpios y bien conservados, los pasillos, escaleras, zonas de paso, vías de evacuación y salidas de emergencia; mantenerse siempre limpios, libres de obstáculos y señalizados; y los dispositivos de actuación contra incendios y emergencias deberán estar visibles y tener fácil acceso.

✓ Al tratarse de una empresa dedicada a la manufactura de productos farmacéuticos, se recomienda el cambio por estibas plásticas de todas las estibas de madera, ya que estas generan partículas y no son aptas para las BPM.

✓ LABORATORIOS LICOL S.A.S no tenía indicadores que permitieran medir su sistema de gestión, por lo que se recomienda seguir utilizando los propuestos en este proyecto, ya que facilitan la medición y el control de los sistemas de gestión que se implementen. También es necesario implementar más indicadores en las diferentes áreas productivas de la empresa.

✓ Debido a que constantemente se introducen o descontinúan referencias nuevas de productos, se recomienda actualizar la base de datos de materia prima, material de empaque & acondicionamiento y producto terminado; para garantizar la calidad y exactitud en los registros. Además de realizar anualmente una clasificación ABC de los productos en los almacenes, que permita actualizar los datos; ya que pueden ingresar y/o salir referencias del inventario que produzcan variaciones en la clasificación obtenida.

✓ Es importante que se lleve un control estricto sobre todos los insumos administrados por la empresa, mediante la realización de un registro diario en el sistema de entradas y salidas. Con esto se llevará un manejo adecuado de las cantidades existentes y de su ubicación.

✓ Durante la recolección de los datos necesarios, se pudo evidenciar que hay falencias en la actualización de la información, ya que su herramienta tecnológica (Excel) no está siendo explotada en toda su capacidad. Se recomienda implementar los parámetros calculados en este proyecto para requerimientos mínimos en su hoja *Kardex* y mejorar el uso de la herramienta Excel, comenzado por la actualización del software.

✓ La empresa cuenta con un código de barras para sus productos; sin embargo, este no es utilizado para agilizar la sistematización de la información en los almacenes; por esto se debe evaluar la posibilidad de hacer una codificación en
✓ todas las bodegas (Materia prima, material de empaque & acondicionamiento, y producto terminado), donde se mejore el control de los productos en inventario.

11. BIBLIOGRAFÍA

Documento LABORATORIOS LICOL S.A.S – Registros Históricos de La Empresa (Fuente de elaboración: LABORATORIOS LICOL S.A.S)

AQUILANO Nicholas y CHASE Ricardo. Dirección y Administración de la producción y de las operaciones. Santa fe de Bogotá – Colombia: Editorial McGraw-Hill, 2000.

BALLOU, Ronald H. Logística. Administración de la cadena de suministro. México: Editorial Prentice Hall, 2004.

ANAYA TEJERO, Julio Juan. Almacenes. Análisis, diseño y organización. Madrid – España: Editorial Esic, 2008.

MARÍN, Rafael. Almacén de clase mundial. Colombia: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2000.

ACKERMAN, Ken y NIETO, Alejandro. Almacenamiento Productivo: Herramienta de Logística internacional. Columbus OH – Estados Unidos: Editorial Ackerman Publications, 2000.

CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas y JACOBS, Robert. Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros. 12 Edición. Editorial McGraw-Hill, 2009.

BARBOSA, Octavio. Los Indicadores de Gestión y su Contexto. Escuela Superior de Administración Pública, Bogotá. 2001.

ZULETA VÉLEZ, María Alejandra. Mejoramiento del sistema de almacenamiento en el almacén de producto terminado de Melco de Colombia LTDA. PROYECTO DE GRADO. Ingeniería de Producción, 2007.

ROMANO MARTÍNEZ, José Fernando; TÉLLEZ DÍEZ, Carolina. Mejoramiento en el almacén de materias primas no cárnicas de Tecniagro S.A. PROYECTO DE GRADO. Ingeniería de Producción, 2005.

GÓMEZ, Jaime Armando; OROZCO ECHEVERRY, Cristian. Mejoramiento de los procesos de recepción, almacenamiento y despacho, y la distribución de las bodegas de materia prima y producto terminado en una empresa de confecciones. 2008

AGUDELO MARTÍNEZ, Sergio Hugo; CASAS OSORIO, Juan Esteban. Diseño y montaje del almacén de materia prima y producto terminado para la planta ensamble Medellín de Fenalca S.A. PROYECTO DE GRADO. Ingeniería de Producción, 2000.

Información tomada de las Notas de Clase de Juan Gregorio Arrieta Posada, Profesor de Almacenamiento Universidad EAFIT Medellín, Colombia.

Manual de Almacenamiento y operación de bodegas. [Artículo de Internet] Disponible en: http://www.pacifictel.net/transparencia/docs/manual_almacenamiento_bodega.pdf. [Consulta: 12 de Julio de 2012]

Métodos de almacenamiento (Febrero 2008). [Sitio de internet] Disponible: http://george524.blogspot.com/2008/02/3-mtodos-de-almacenamiento.html. [Consulta: 12 de Julio de 2012]

Gestión de Inventarios. [Artículo de internet] Disponible en: http://www.articulosinformativos.com.mx/Gestion_de_Inventario-a854148.html. [Consulta: 25 de Julio de 2012].

PPT Programa de las 5S – Ambientes Productivos (Mayo 2009). [Sitio de internet] Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co. [Consulta: 25 de Julio de 2012]

Silva, A. Control de Inventarios. [Sitio de internet] Disponible en: http://www.monografias.com/trabajos60/control-inventarios/control-inventarios.shtml. [Consulta: 25 de Julio de 2012]

GUTIERREZ, Lilia. Almacenamiento, Empaque, Embalaje y Paletizado [Artículo de Internet]. http://www.slideshare.net/liliagutierrezbautista/almacenamiento-empaque-embalaje-y-paletizado#btnNext [Consultado: 15 de Noviembre de 2012].

INDUAMBIENTAL, Almacenamiento y Transporte del Producto Final. [Artículo de Internet] http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=183218 [Consultado: 15 de Noviembre de 2012]

MARTINEZ, Juan Ramón. Distribución en Planta. [Artículo de Internet] http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/distriplantarodri.htm [Consultado: 15 de Noviembre de 2012]

SALZAR LÓPEZ, Bryan Antonio. Herramientas Para el Ingeniero Indusrial. [Artículo de Internet] http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ [Consultado: De 12 de Julio de 2012 a 15 de Abrilde 2013]

ANEXOS

ANEXO A. REGISTRO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

(Ingreso de materia prima a la empresa)

LICOL Laboratorios	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDAR	Código PMP-010
	RECEPCIÓN Y ASIGNACIÓN DE NUMERO DE ENTRADA A MATERIAS PRIMAS, MATERIAL DE ACONDICIONAMIENTO, PRODUCTO EN PROCESO FABRICADO POR TERCEROS E INSUMOS VARIOS	Versión-05

ANEXO 1
Registro de recepción de Materias Primas, material de acondicionamiento y producto en proceso

COPIA CONTROLADA
JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Fecha de Recepción:		**Nº Entrada Almacén**
Nombre:		**Nº de Lote:**
Cantidad :		**Nº de Embalajes:**
Proveedor:		**Fecha de Fabricación:**
Fabricante:		**Fecha de Vencimiento:**
Empaque Externo:		
OBSERVACION	**CLASIFICACION DE DEFECTO**	**CONCEPTO**
Contenedor abollado sin repercusión en el envase primario del producto	**MAYOR**	
Limpieza deficiente del contenedor externo (si el insumo está debidamente empacado, aislado y protegido con otro material de empaque)	**MENOR**	
Ausencia de cierre, apertura o fuga	**CRITICO**	
Carencia de identificación	**CRITICO**	
Información ilegible o incompleta	**MAYOR**	
Diferencia en el aspecto o presencia de material extraño	**CRITICO**	
Observaciones:		
Firma Recibe:		
Firma Analiza:		
Firma Aprueba:	**Fecha:**	
Firma Rechaza:	**Fecha:**	

D:\DOCUMENTACIÓN\Aseguramiento\PROC. DE M.P Y M.A\PMP-010.sdw

ANEXO B. REGISTRO DE REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA

(Ej. Acetato de aluminio)

LICOL Laboratorios	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDAR	Código PPD-094
	REGISTROS DE PRODUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO	Versión -01

Fecha: 28/01/13
Hora: 10:00 AM

COPIA CONTROLADA Licol
JEFE DE ASEGURAMIENTO
VENCE: 01/2015

Descripción: ACETATO DE ALUMINIO Nº LOTE: 090113

Cantidad programada 1200 L

Código de Producto	No. Entrada	Descripción	UN	Cantidad Estimada	Cantidad Pesada	Pesada Por:	Verificado Por:	Requisiciones Cantidad	Consumo Real
Necesidades de materias primas									
1002 102010	22-11-12	ACETULAN	Kg	7,20	7,2				
1002 102310	05-12-12	PALMITATO DE ISOPROPILO	Kg	7,20	7,2				
1002 102200	01-12-12	GLICERINA	Kg	12,00	12,00				
1002 102030	26-11-12	ACIDO ESTEARICO 3X	Kg	11,28	11,28				
1002 102290	04-11-12	MONOESTEARATO DE GLICERILO	Kg	11,28	11,28				
1002 102120	12-12-12	CUTINA AGS	Kg	14,40	14,4				
1002 102171	27-12-12	EUMULGIN B1	Kg	10,20	10,2				
1002 102170	28-12-12	EUMULGIN B2	Kg	10,20	10,2				
1002 102040	11-12-12	ALCOHOL CETILICO	Kg	13,68	13,68				
1002 102080	21-10-12	BUTILHIDROXITOLUENO	Kg	0,29	0,29				
1002 102264	07-12-12	METIL PARABENO PURO	Kg	0,24	0,24				
1002 102265	27-11-12	METIL PARABENO SÓDICO	Kg	2,40	2,4				
1002 102020	28-09-12	ACIDO CITRICO	Kg	0,96	0,96				
1001 101028	23-10-12	ACETATO DE CALCIO	g	912,00	912,00				
1001 101029	15-09-12	SULFATO DE ALUMINIO	g	1032,00	1032,00				
		AGUA DESIONIZADA c.s.p. 120L							

DOCUMENTO ANTES DE DILIGENCIAR: Producción revisado por: Fecha: 22/01/13
DOCUMENTO DILIGENCIADO: Producción Verificado: Fecha: 28/01/13
DOCUMENTO DILIGENCIADO: CONTROL DE CALIDAD: Revisado: Fecha: 28/01/13

Observaciones: N A

C:\Mis Documentos\Aseguramiento\REGISTROS PROD\ACETATO ALUM 1200

ANEXO C. REGISTRO DE REQUERIMIENTOS DE MATERIAL DE EMPAQUE & ACONDICIONAMIETO

(Ej. Acetato de aluminio)

LICOL Laboratorios	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDAR	Código PPD-094
	REGISTROS DE PRODUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO	Versión -01

Fecha: 28/01/13
Hora: 10:00 AM

COPIA CONTROLADA LICOL JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Descripción: ACETATO DE ALUMINIO LOCION
Cantidad programada: 1200 L
Nº LOTE: 090113
VENCE: 01/2015
PRESENTACION: FCO x 500 ml

Código de Producto	Nº Entrada	Descripción	UN	Cantidad Estimada	Cantidad Entregada	Entregado Por	Recibido Por	Requisiciones Cantidad	Consumo Real
Necesidades de material de Acondicionamiento									
3001 301090	N/A	FRASCO PET BLANCO IMPRESO X 120 ML	FCO	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3003 303010	N/A	TAPA No. 28	TAPA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3003 303100	N/A	SUBTAPA No. 28	SUBTAPA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3001 301035	17-01-13	FRASCO X 500ML	FCO	2400	2374	EPA	Monroy	N/A	N/A
3003 303016	22-12-12	TAPA FRASCO X 500ML	TAPA	2400	2413	EPA	Monroy	N/A	N/A
3005 305224	02-01-13	BANDA DE SEGURIDAD ACETATO X 500	BAN	2400	2500	EPA	Monroy	N/A	N/A.
3004 304031	N/A	ROTULOS ACETATO X 500ML	ROT	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3002 302105	23-12-12	CAJA CORRUGADA LICOL	CAJA	86	86	EPA	Monroy		
3002 302141	N/A	SEPARADORES	SEPA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

PRODUCTO TERMINADO

CANTIDAD ESTIMADA A ENTREGAR: ~~10.000 U~~ 2400 UN
R.A: 28/01/13
CANTIDAD REAL ENTREGADA: 2379
ENTREGADO POR: Ramiro FECHA: 29/01/13
RECIBIDO POR: Abirado FECHA: 29/01/13

MUESTRAS CONTROL CALIDAD

VOLUMEN Y RETENCION:
ESTABILIDAD: P/D.
ENTREGADO POR: Valencia FECHA: 29/01/13
RECIBIDO POR: Edmundo FECHA: 29/01/13.

DEVOLUCION DE MUESTRAS (A BODEGA P.T.)

CANTIDAD: N/A
ENTREGADO POR: N/A FECHA: N/A
RECIBIDO POR: N/A FECHA: N/A.

DOCUMENTO ANTES DE DILIGENCIAR: Producción revisado por: [signature] FECHA: 28/01/13
DOCUMENTO DILIGENCIADO: Producción Verificado: [signature] FECHA: 29/01/13
DOCUMENTO DILIGENCIADO: CONTROL DE CALIDAD: Revisado: Monroy FECHA: 28/01/13

D:\DOCUMENTACION\Aseguramiento\REGISTROS ACOND\ACETATO ALUM 1200 FCO500

ANEXO D. REGISTRO DE INGRESO DE MERCANCIA AL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

LICOL Laboratorios	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDAR	Código PAG-014
	MANEJO DE INVENTARIOS	Versión-03

ANEXO 5

Formato de Entrada de Producto Terminado a Bodega y al sistema

COPIA CONTROLADA LICOL LABORATORIOS JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

FECHA	PRODUCTO	PRESENTACIÓN	N° LOTE	CANTIDAD (UNIDADES)	INGRESADO AL KARDEX	TIPO INGRESO		APROBADO POR	ENTREGADO POR	RECIBIDO POR	VERIFICADO POR	INGRESO AL SISTEMA POR	FECHA INGRESO
						P.T	M.M						
27/09/12	Citro-K	Fco x 30 Tbl	12219	48	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
27/09/12	VAXDIL	CAJA X 10 tab	12104	20			X	C.Monroy	D.LARDONA	A.Giraldo	W.Ramirez	D.Tobon	08/10/12
27/09/12	Quitaut	Fco x 60ml	220912	1061	X		X	C.Monroy	D.LARDONA	A.Giraldo	W.Ramirez	D.Tobon	08/10/12
27/09/12	Citro-K	Fco x 30 Tbl	12219	151	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
27/09/12	Quifaut	Fco x 120ml	220912	105	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Zinco	Fco x 120ml	230912	2035	X	X		C.Monroy	D.LARDONA	A.Giraldo	W.Ramirez	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Quifaut	Fco x 240 ml	220912	400	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Zinco	Fco x 120 ml	230912	41	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Quifaut	Fco x 120 ml	220912	996	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Quifaut	Fco x 120 ml	130912	1268	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Zinco	Fco x 120 ml	200912	529	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Dolotvin tab	Caja x 30 tab	12231	387	X	X		C.Monroy	D.LARDONA	A.Giraldo	W.Ramirez	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Citro-K	Fco x 30 Tbl.	12219	41	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Dolotvin 5/mg	Caja x 10	12106	514	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Citro-K	Fco x 30	12219	118	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Dolotvin 5/mg	Caja x 30 Tbl	12106	275	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Acetato Al	Fco x 120ml	240912	2728	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12
28/09/12	Acetato Al	Fco x 500	190912	26	X	X		C.Monroy	W.Ramirez	A.Giraldo	D.LARDONA	D.Tobon	08/10/12

ANEXO E. REGISTRO PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS

(Ej. Acetato de aluminio)

	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDAR	Código PCC-218
LICOL Laboratorios	ANALISIS DE ACETATO DE ALUMINIO 0,059 g/100 mL LOCIÓN	Versión-01

COPIA CONTROLADA LICOL
JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

NUMERO DE LOTE: 090113

VENCIMIENTO: 01/2015

PRESENTACIÓN: Envase x 120 mL

FECHA: 28/01/13

NUMERO DE ANÁLISIS: 0104913

ANÁLISIS	ESPECIFICACIONES	RESULTADOS
Organolepticos:		
Color:	Blanco	Cumple
Olor:	Caracteristico	Cumple
Aspecto:	Suspensión cremosa	Cumple
Volumen de llenado:	El volumen promedio de diez (10) envases no es menor del 100,0% y ningún volumen individual es menor del 95,0% del volumen declarado en el rótulo.	Cumple
Densidad:	Entre 0,949 +/- 5%	0,9639
pH:	Entre 4,0 - 5,0	4,51
Identificación:	A) Acetato: Un intenso color rojo es producido por la adición de cloruro férrico y desaparece por la adición de ácidos minerales	Cumple
	B) Aluminio: Un precipitado blanco es producido por la adición de NaOH 1N o Sulfuro de Sodio TS y desaparece por un exceso de cualquiera de estos reactivos.	Cumple
Ensayo de Acetato de Aluminio:	0,059 g/100mL (0,053g/100mL - 0,071g/100mL) Entre 90,0 % y 120%	0,0568 g/100mL 96,29%

Analizado por:

D. Valencia
Analista

APROBADO LICOL
C Monroy
Jefe de Control de Calidad
CONTROL DE CALIDAD

D:\DOCUMENTACIÓN\Aseguramiento\PROC. DE C.C\PCC-218.sdw

ANEXO F. DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA ACTUAL

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO DEL ANTIGUO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO									
ALMACEN: MATERIA PRIMA									
COMIENZA: Descargar materia prima							TERMINA: Almacenar insumos en almacén de Materia Prima		
	DESCRIPCIÓN						Tiempo (horas)	Distancia (metros)	OBSERVACIONES
1	Descargar materia prima						1,20	3,5	Auxiliar de Bodega
2	Verificar mediante conteo físico						0,33	N.A	Auxiliar de Bodega
3	Seleccionar muestra para verificación y aprobación por parte del departamento de calidad						0,03	N.A	Inspector de Calidad
4	Diligenciar registro de recepción de materia prima						0,25	N.A	Coordinador de Bodega
5	Llevar insumos a almacén Materia Prima en Cuarentena						0,42	23,7	Auxiliar de Bodega
6	Almacenar insumos en almacén de Materia Prima en Cuarentena.						0,75	N.A	Auxiliar de Bodega
7	Esperar aprobación de materiales por parte del departamento de calidad						10,00	N.A	N.A
8	Devolver insumos rechazados al proveedor						0,58	N.A	Coordinador de Bodega
9	Actualizar *Kardex* con cantidades que ingresan al almacén						0,67	N.A	Coordinador de Bodega
10	Llevar insumos al almacén de Materia Prima						0,42	5	Auxiliar de Bodega
11	Verificar disponibilidad de ubicación						0,37	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
12	Redistribuir materia prima en almacén						1,17	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
13	Almacenar insumos en almacén de Materia Prima						0,78	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
14	Seleccionar insumos, de acuerdo al registro de requerimientos de materia prima						0,63	N.A	Auxiliar de Bodega
15	Trasladar materia prima a la zona de pesaje						0,33	16,8	Auxiliar de Bodega
16	Espera selección cantidades requeridas por la zona de pesaje						0,20	N.A	N.A
17	Ingresar materia prima al área de producción						0,08	2,3	Auxiliar de Bodega
18	Llevar insumo sobrante al almacén de Materia Prima						0,33	16,8	Auxiliar de Bodega
19	Almacenar insumos en almacén de Materia Prima						0,17	N.A	Auxiliar de Bodega
20	Actualizar el *Kardex,* con las cantidades descargadas						0,16	N.A	Coordinador de Bodega
						Total:	18,71	68,10	

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO DEL ANTIGUO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

ALMACEN: MATERIAL DE EMPAQUE & ACONDICIONAMIENTO

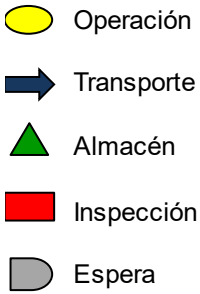
COMIENZA: Descargar material de empaque & acondicionamiento	TERMINA: Trasladar material de empaque & acondicionamiento al área de producción y a la zona de rotulado & empaque.

	DESCRIPCIÓN	Tiempo (min)	Distancia (metros)	OBSERVACIONES
1	Descargar material de empaque & acondicionamiento	1,00	3,5	Auxiliar de Bodega
2	Verificar mediante conteo físico	0,33	N.A	Auxiliar de Bodega
3	Seleccionar muestra para verificación y aprobación por parte del departamento de calidad	0,03	N.A	Inspector de Calidad
4	Diligenciar registro de recepción de material de empaque & acondicionamiento.	0,25	N.A	Coordinador de Bodega
5	Trasladar materiales al almacén de material de empaque & acondicionamiento.	0,5	9,9	Auxiliar de Bodega
6	Esperar aprobación de materiales por parte del departamento de calidad	7	N.A	N.A
7	Devolver materiales rechazados al proveedor	0,58	N.A	Coordinador de Bodega
8	Verificar disponibilidad de ubicación	0,37	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
9	Almacenar materiales en ubicaciones disponibles	1,5	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
10	Actualizar *Kardex* con cantidades que ingresan al almacén	0,55	N.A	Coordinador de Bodega
11	Registrar ubicación asignada en *kardex*	0,42	N.A	Coordinador de Bodega
12	Seleccionar materiales, de acuerdo al registro de requerimientos de material de empaque & acondicionamiento	0,33	N.A	Auxiliar de Bodega
13	Actualizar el *Kardex,* con las cantidades descargadas	0,16	N.A	Coordinador de Bodega
14	Trasladar material de empaque & acondicionamiento al área de producción y a la zona de rotulado & empaque.	0,5	10,7	Auxiliar de Bodega
	Total:	13,52	24,10	

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO DEL ANTIGUO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

ALMACEN: PRODUCTO TERMINADO

COMIENZA:		TERMINA:							
	DESCRIPCIÓN						Tiempo (min)	Distancia (metros)	OBSERVACIONES
1	Recibir producto terminado del área de producción						0,45	N.A	Auxiliar de Bodega
2	Verificar cantidades y embalar (Sellar cajas)						1,00	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
3	Diligenciar registro de recepción de producto terminado						0,25	N.A	Coordinador de Bodega
4	Verificar disponibilidad de ubicación						0,30	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
5	Almacenar producto terminado en ubicaciones disponibles						0,40	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
6	Seleccionar y separar producto terminado por pedido						1,45	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
7	Trasladar producto terminado seleccionado al muelle						0,38	7	Auxiliar de Bodega
8	Cargar carro furgon con las cantidades requeridas						0,85	5	Auxiliar de Bodega
9	Actualizar el *Kardex,* con las cantidades descargadas						0,28	N.A	Coordinador de Bodega
						Total:	5,36	12,00	



ANEXO G. DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA IMPLEMENTADO

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO DEL ANTIGUO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO									
ALMACEN: MATERIA PRIMA									
COMIENZA: Descargar materia prima							TERMINA: Almacenar insumos en almacén de Materia Prima		
	DESCRIPCIÓN						Tiempo (horas)	Distancia (metros)	OBSERVACIONES
1	Descargar materia prima						1,20	3,5	Auxiliar de Bodega
2	Verificar mediante conteo físico						0,33	N.A	Auxiliar de Bodega
3	Seleccionar muestra para verificación y aprobación por parte del departamento de calidad						0,03	N.A	Inspector de Calidad
4	Diligenciar registro de recepción de materia prima						0,25	N.A	Coordinador de Bodega
5	Llevar insumos a almacén Materia Prima en Cuarentena						0,42	23,7	Auxiliar de Bodega
6	Almacenar insumos en almacén de Materia Prima en Cuarentena.						0,75	N.A	Auxiliar de Bodega
7	Esperar aprobación de materiales por parte del departamento de calidad						10,00	N.A	N.A
8	Devolver insumos rechazados al proveedor						0,58	N.A	Coordinador de Bodega
9	Actualizar *Kardex* con cantidades que ingresan al almacén						0,67	N.A	Coordinador de Bodega
10	Llevar insumos al almacén de Materia Prima						0,42	5	Auxiliar de Bodega
11	Verificar disponibilidad de ubicación						0,16	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
12	Registrar ubicación asignada en *kardex*						0,18	N.A	Coordinador de Bodega
13	Almacenar insumos en almacén de Materia Prima						0,55	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
14	Seleccionar insumos, de acuerdo al registro de requerimientos de materia prima						0,36	N.A	Auxiliar de Bodega
15	Trasladar materia prima a la zona de pesaje						0,33	16,8	Auxiliar de Bodega
16	Espera selección cantidades requeridas por la zona de pesaje						0,20	N.A	N.A
17	Ingresar materia prima al área de producción						0,08	2,3	Auxiliar de Bodega
18	Llevar insumo sobrante al almacén de Materia Prima						0,33	16,8	Auxiliar de Bodega
19	Almacenar insumos en almacén de Materia Prima						0,12	N.A	Auxiliar de Bodega
20	Actualizar el *Kardex,* con las cantidades descargadas						0,16	N.A	Coordinador de Bodega
						Total:	16,96	68,10	

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO DEL ANTIGUO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO									
ALMACEN: MATERIAL DE EMPAQUE & ACONDICIONAMIENTO									
COMIENZA: Descargar material de empaque & acondicionamiento			TERMINA: Trasladar material de empaque & acondicionamiento al área de producción y a la zona de rotulado & empaque.						
	DESCRIPCIÓN						Tiempo (min)	Distancia (metros)	OBSERVACIONES
1	Descargar material de empaque & acondicionamiento						1,00	3,5	Auxiliar de Bodega
2	Verificar mediante conteo físico						0,33	N.A	Auxiliar de Bodega
3	Seleccionar muestra para verificación y aprobación por parte del departamento de calidad						0,03	N.A	Inspector de Calidad
4	Diligenciar registro de recepción de material de empaque & acondicionamiento.						0,25	N.A	Coordinador de Bodega
5	Trasladar materiales al almacén de material de empaque & acondicionamiento.						0,5	9,9	Auxiliar de Bodega
6	Esperar aprobación de materiales por parte del departamento de calidad						7	N.A	N.A
7	Devolver materiales rechazados al proveedor						0,58	N.A	Coordinador de Bodega
8	Verificar disponibilidad de ubicación						0,16	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
9	Almacenar materiales en ubicaciones disponibles						1,5	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
10	Actualizar *Kardex* con cantidades que ingresan al almacén						0,55	N.A	Coordinador de Bodega
11	Registrar ubicación asignada en *kardex*						0,42	N.A	Coordinador de Bodega
12	Seleccionar materiales, de acuerdo al registro de requerimientos de material de empaque & acondicionamiento						0,37	N.A	Auxiliar de Bodega
13	Actualizar el *Kardex,* con las cantidades descargadas						0,16	N.A	Coordinador de Bodega
14	Trasladar material de empaque & acondicionamiento al área de producción y a la zona de rotulado & empaque.						0,5	10,7	Auxiliar de Bodega
						Total:	13,35	24,10	

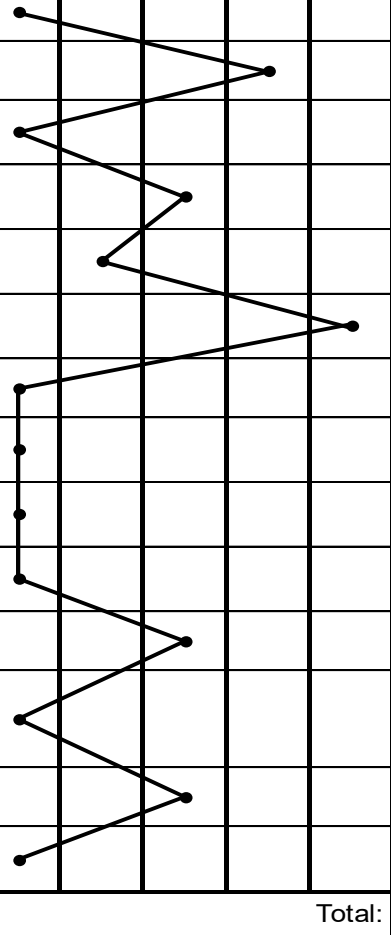
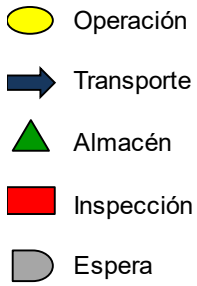
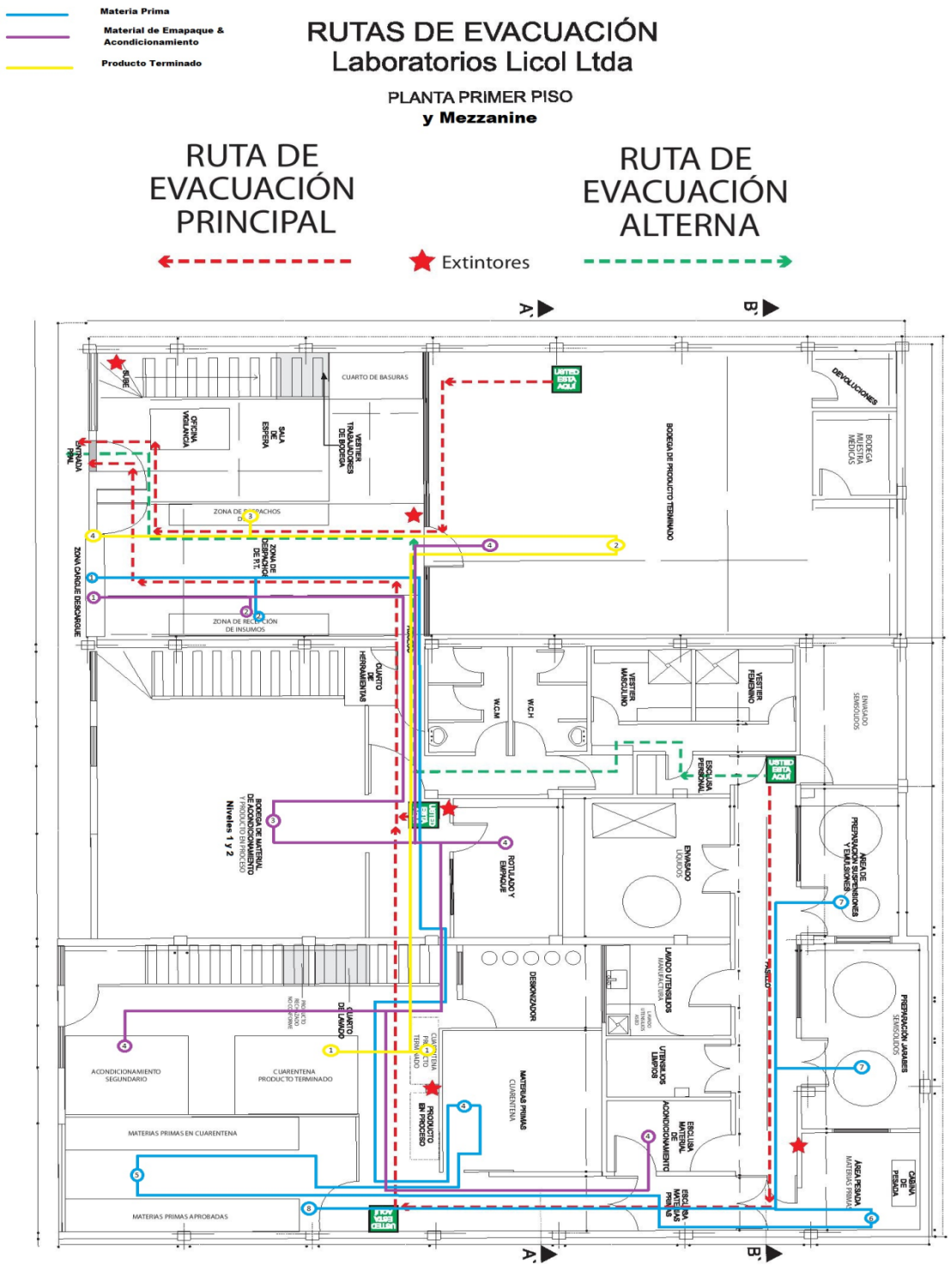


DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO DEL ANTIGUO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO									
ALMACEN: PRODUCTO TERMINADO									
COMIENZA:							TERMINA:		
	DESCRIPCIÓN						Tiempo (min)	Distancia (metros)	OBSERVACIONES
1	Recibir producto terminado del área de producción						0,45	N.A	Auxiliar de Bodega
2	Verificar cantidades y embalar (Sellar cajas)						1,00	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
3	Diligenciar registro de recepción de producto terminado						0,25	N.A	Coordinador de Bodega
4	Verificar disponibilidad de ubicación						0,30	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
5	Almacenar producto terminado en ubicaciones disponibles						0,40	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
6	Registrar ubicación asignada en *kardex*						0,13	N.A	Coordinador de Bodega
7	Seleccionar y separar producto terminado por pedido						1,15	N.A	Auxiliar de Bodega, Coordinador de Bodega
8	Trasladar producto terminado seleccionado al muelle						0,38	7	Auxiliar de Bodega
9	Cargar carro furgon con las cantidades requeridas						0,85	5	Auxiliar de Bodega
10	Actualizar el *Kardex,* con las cantidades descargadas						0,28	N.A	Coordinador de Bodega
						Total:	5,19	12,00	



ANEXO H. DIAGRAMA DE RECORRIDO MATERIA PRIMA, MATERIAL DE EMPAQUE & ACONDICIONAMIENTO Y PRODUCTO TERMINADO