



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ESPACIO Y PROCESOS EN EL ALMACÉN
AUXILIAR DE MATERIALES Y MATERIA PRIMA DE UN LABORATORIO FARMACÉUTICO**

Ingrid Roxana del Cid Parada

Asesorado por la Inga. Claudia Larissa Díaz Castillo

Guatemala, febrero de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ESPACIO Y PROCESOS EN EL ALMACÉN
AUXILIAR DE MATERIALES Y MATERIA PRIMA DE UN LABORATORIO FARMACÉUTICO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

INGRID ROXANA DEL CID PARADA

ASESORADO POR LA INGA. CLAUDIA LARISSA DÍAZ CASTILLO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. Harry Milton Oxom Paredes
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ESPACIO Y PROCESOS EN EL ALMACÉN AUXILIAR DE MATERIALES Y MATERIA PRIMA DE UN LABORATORIO FARMACÉUTICO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 27 de julio de 2009.



Ingrid Roxana del Cid Parada

Guatemala, Julio de 2012

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director de Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Director.

Atendiendo a mi nombramiento como Asesora del trabajo de graduación PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACION DEL ESPACIO Y PROCESOS EN EL ALMACEN AUXILIAR DE MATERIALES Y MATERIA PRIMA DE UN LABORATORIO FARMAEUTICO, presentado por la estudiante Ingrid Roxana del Cid Parada, previo a obtener el título de Ingeniera Industrial y luego de la revisión de su contenido me permito comunicarle que el tema desarrollado satisface el protocolo propuesto y que este puede ser útil como referencia de investigación para otros estudiantes.

Basado en lo anterior, recomiendo que el presente trabajo de graduación sea aprobado.

Sin otro particular me suscribo de usted.


Inga. Claudia Larissa Díaz Castillo
ASESORA
Claudia Larissa Díaz Castillo
Ingeniera Industrial
Colegiado 6681



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ESPACIO Y PROCESOS EN EL ALMACÉN AUXILIAR DE MATERIALES Y MATERIA PRIMA DE UN LABORATORIO FARMACÉUTICO**, presentado por la estudiante universitaria **Ingrid Roxana del Cid Parada**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Danilo González Trejo
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO ACTIVO 6182

Ing. Erwin Danilo González Trejo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2012.

/mgp



REF.DIR.EMI.014.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ESPACIO Y PROCESOS EN EL ALMACÉN AUXILIAR DE MATERIALES Y MATERIA PRIMA DE UN LABORATORIO FARMACÉUTICO**, presentado por la estudiante universitaria **Ingrid Roxana del Cid Parada**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, enero de 2013.

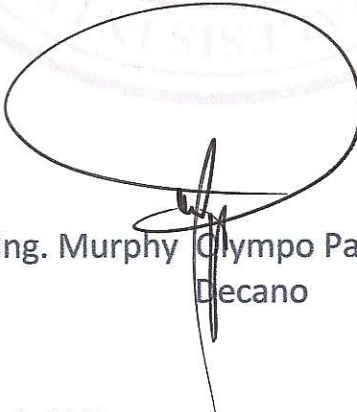
/mgp



DTG. 081 .2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ESPACIO Y PROCESOS EN EL ALMACÉN AUXILIAR DE MATERIALES Y MATERIA PRIMA DE UN LABORATORIO FARMACÉUTICO**, presentado por la estudiante universitaria: **Ingrid Roxana del Cid Parada**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, 13 de febrero de 2013

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Mi padre celestial, mi fortaleza en cada momento de mi vida, sin ti nada soy.
- Mis padres** Albertina Parada y Roque del Cid quienes trabajaron arduamente para que este sueño finalmente fuera una realidad. Gracias por darme siempre su amor y apoyo incondicional.
- Mi hermano** Roque Antonio del Cid Parada por compartir mis sueños, alegrías y tristezas, te quiero mucho.
- Mis abuelos** Paulino Parada y Toribia del Cid (q. e. p. d.)
Juan del Cid y Sabina del Cid
Porque siempre han sido para mí un ejemplo a seguir.
- Mis sobrinos** Melissa Alejandra del Cid Santos y Antonio José Luis del Cid Santos; por ser un rayo de alegría y amor en mi vida.
- Mi familia** Con especial cariño.
- Mis amigos** Por su amistad y apoyo en cada momento.

AGRADECIMIENTO A:

Mi asesora Inga. Claudia Larissa Díaz Castillo, gracias por todo tu cariño, paciencia y apoyo en la elaboración de este trabajo de graduación.

La Universidad de San Carlos Mi casa de estudios.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Información general de la empresa	1
1.1.1. Historia	1
1.1.2. Ubicación	1
1.1.3. Actividad comercial	2
1.1.4. Misión	2
1.1.5. Visión	2
1.1.6. Valores	3
1.2. Almacén de materiales	3
1.2.1. Almacén principal	3
1.2.2. Almacén Auxiliar	4
1.2.3. Almacén de inflamables	6
1.2.4. Procedencia de materiales de empaque y materia prima.....	6
1.2.5. Estructura organizacional	7
1.3. Sistemas de almacenamiento	8
1.3.1. Capacidad de almacenamiento	9
1.3.2. Densidad de almacenamiento	9
1.3.3. Almacenamiento aleatorio	9

1.3.4.	Almacenamiento especializado.....	10
1.3.5.	Métodos y equipos de almacenamiento	10
1.3.5.1.	Almacenamiento de bulto.....	10
1.3.5.2.	Sistema de estante.....	11
1.4.	Clasificación ABC.....	14
2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	17
2.1.	Área de materiales de empaque.....	17
2.1.1.	Instalaciones y condiciones de seguridad.....	19
2.1.2.	Ubicaciones de materiales de empaque	19
2.1.3.	Sistema de cómputo	21
2.1.4.	Administración de inventario.....	21
2.1.5.	Procesos	22
2.1.6.	Recurso humano o personal.....	25
2.2.	Área de materia prima.....	26
2.2.1.	Instalaciones y condiciones de seguridad.....	27
2.2.2.	Ubicaciones de materia	27
2.2.3.	Sistema de cómputo	27
2.2.4.	Administración de inventario.....	28
2.2.5.	Procesos	28
2.2.6.	Recurso humano o personal.....	32
2.3.	Área de insumos	32
2.3.1.	Instalaciones y condiciones de seguridad.....	33
2.3.2.	Ubicaciones de insumos	33
2.3.3.	Sistema de cómputo	35
2.3.4.	Administración de inventario.....	35
2.3.5.	Procesos	35
2.3.6.	Recurso humano o personal.....	38
2.4.	Área de muestras	39

2.4.1.	Instalaciones y condiciones de seguridad	39
2.4.2.	Ubicaciones de materiales de muestras	39
2.4.3.	Sistema de cómputo	40
2.4.4.	Administración de inventario	41
2.4.5.	Procesos	41
2.4.6.	Recurso humano o personal	43
2.5.	Área de materiales rechazados.....	44
2.5.1.	Instalaciones y condiciones de seguridad	44
2.5.2.	Ubicaciones de materiales de muestras	44
2.5.3.	Sistema de cómputo	46
2.5.4.	Administración de inventario	46
2.5.5.	Procesos	46
2.5.6.	Recurso humano o personal	49
3.	PROPUESTA DE MEJORAS.....	51
3.1.	Propuesta del diseño del almacén de materiales y materia prima	51
3.1.1.	Sistema de almacenamiento seleccionado.....	59
3.1.2.	Distribución física del almacén	59
3.2.	Propuesta para la optimización del espacio en bodega: clasificación ABC	59
3.2.1.	Aplicación ABC para el área de material de empaques	60
3.2.1.1.	Distribución física propuesta	64
3.2.2.	Aplicación ABC en el área de materia prima	66
3.2.2.1.	Distribución física propuesta	67
3.2.3.	Aplicación ABC en el área de insumos.....	68
3.2.3.1.	Distribución física propuesta	69
3.2.4.	Aplicación ABC en el área de muestras	70

3.2.4.1.	Distribución física propuesta.....	73
3.2.5.	Aplicación ABC en el área de rechazados	74
3.2.5.1.	Distribución física propuesta.....	75
3.3.	Propuesta de mejora en los procesos del Almacén Auxiliar ..	75
3.3.1.	Ingresos al Almacén Auxiliar.....	75
3.3.1.1.	Materiales de empaque	76
3.3.1.2.	Materia prima	76
3.3.1.3.	Muestras	77
3.3.1.4.	Materiales de empaque y materia prima área de rechazado.....	77
3.3.2.	Despacho de ordenes de material de empaque....	78
3.3.3.	Surtimiento de materia prima al área de metrología.....	78
3.3.4.	Movimiento de materiales (requisiciones y devoluciones).....	78
3.4.	Recurso humano o personal.....	79
3.4.1.	Funciones y responsabilidades requeridas por la propuesta	79
4.	IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA	91
4.1.	Sistema de almacenamiento	91
4.1.1.	Costo del nuevo sistema.....	92
4.1.2.	Tiempo de instalación	93
4.1.3.	Montaje del sistema de almacenamiento	94
4.1.3.1.	Despeje del espacio en el almacén auxiliar	95
4.1.3.2.	Instalación del sistema	95
4.1.3.3.	Identificaciones de área.....	96
4.1.3.4.	Señalizaciones de seguridad	96

4.2.	Clasificación ABC	97
4.2.1.	Funcionamiento.....	98
4.2.2.	Políticas y normas necesarias.....	99
4.2.2.1.	Ingreso de materiales.....	99
4.2.2.2.	Egreso de materiales	100
4.2.2.3.	Relativos al personal.....	100
4.2.3.	Verificación de las instalaciones.....	100
4.2.4.	Informes	102
4.2.5.	Simulación de funcionamiento.....	103
4.3.	Efecto de las propuestas en el resto de la empresa.....	104
5.	MEJORA CONTINUA DE LA PROPUESTA	107
5.1.	Instalaciones.....	107
5.1.1.	Uso de la capacidad de almacenamiento	107
5.1.2.	Optimización de recursos	108
5.1.3.	Mantenimiento	109
5.2.	Recurso humano o personal	110
5.2.1.	Programa de capacitación.....	110
5.3.	Actualización periódica del sistema de cómputo	111
5.4.	Control de inventario.....	112
5.4.1.	Reducción de niveles de existencia.....	112
5.5.	Procedimientos	113
	CONCLUSIONES.....	115
	RECOMENDACIONES.....	117
	BIBLIOGRAFÍA.....	119
	APÉNDICES.....	121

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Plano y distribución del almacén de materiales.....	5
2.	Plano y distribución del Almacén Auxiliar.....	7
3.	Organigrama del almacén de materiales.....	8
4.	Sistema de almacenamiento de bulto.....	11
5.	Sistema de estante estático.....	12
6.	Sistema de estantería móvil o dinámico.....	13
7.	Montacargas.....	13
8.	Materiales de empaque almacenado en la terraza.....	18
9.	Materiales de empaque almacenado a nivel de piso.....	18
10.	Distribución actual del material de empaque.....	20
11.	Procedimiento actual del ingreso de material de empaque al Almacén Auxiliar.....	23
12.	Procedimiento actual de preparación de órdenes de empaque.....	24
13.	Procedimiento actual de requisiciones extras de material de empaque.....	25
14.	Materia prima almacenada en Almacén Auxiliar.....	26
15.	Procedimiento actual de compra de materia prima.....	29
16.	Procedimiento actual de ingreso de materias primas.....	30
17.	Procedimiento actual de despacho de materia prima.....	31
18.	Guantes de nitrilo.....	32
19.	Distribución del área de insumos.....	34
20.	Procedimiento actual de compra de insumos.....	36

21.	Procedimiento actual de ingreso de insumos.....	37
22.	Procedimiento actual de despacho de insumos.....	38
23.	Distribución actual del área de muestras.....	40
24.	Procedimiento actual de ingreso de muestras.....	42
25.	Procedimiento actual de despacho de muestras.....	43
26.	Distribución actual del área de materiales rechazados.....	45
27.	Procedimiento actual de rechazo de materiales de nuevo ingreso.....	47
28.	Procedimiento actual del rechazo de materiales con problemas detectados en producción.....	48
29.	Procedimiento actual de devolución de materiales rechazados.....	49
30.	Sistema de Racks Selectivo.....	52
31.	Diseño propuesto del Almacén Auxiliar.....	53
32.	Ubicaciones del Sistema de Racks: Sección1 Aux.....	54
33.	Imagen del Sistema de Racks: Sección 1 Aux.....	54
34.	Imagen del Sistema de Raccks: Sección 1 Aux.....	55
35.	Ubicaciones del Sistema de Racks: Sección 3 Aux.....	55
36.	Imagen del Sistema de Racks: Sección 2 Aux y 3 Aux.....	56
37.	Ubicaciones del Sistema de Racks: Sección 4 Aux.....	56
38.	Imagen del Sistema de Racks: 4 Aux.....	57
39.	Escalera móvil.....	58
40.	Carretilla de mano.....	58
41.	Distribución propuesta para insumos.....	70
42.	Distribución propuesta del área de muestras.....	73
43.	Composición del Sistema de Racks selectivo.....	92
44.	Instalación del sistema.....	96
45.	Señales de seguridad.....	97

TABLAS

I.	Posición del material de empaque	19
II.	Símbolos de los diagramas de flujo.....	22
III.	Códigos de insumos.....	33
IV.	Material de empaque A.....	60
V.	Material de empaque B	61
VI.	Material de empaque C	62
VII.	Resumen de la clasificación ABC del material de empaque	64
VIII.	Ubicación propuesta para el material de empaque	65
IX.	Resumen de la aplicación ABC para materia prima	67
X.	Ubicación propuesta para el almacenaje de materia prima	68
XI.	Resumen de la aplicación ABC para insumos.....	69
XII.	Resumen de la aplicación ABC para muestras.....	73
XIII.	Resumen de la aplicación ABC para material de empaque rechazado	74
XIV.	Resumen de la aplicación ABC para materia prima rechazada	74
XV.	Control de ingreso de muestras	77
XVI.	Descripción del sistema de Racks.....	91
XVII.	Costo del nuevo sistema de almacenamiento.....	94
XVIII.	Clasificación ABC del material de empaque.....	121
XIX.	Clasificación ABC de la materia prima.....	123

GLOSARIO

Clasificación ABC	Modelo de inventarios que permite conocer cuales son los productos más importantes, clasificándolos en A, B, o C según su importancia.
Control	Proceso de seguimiento de actividades para tener la seguridad de que se realicen conforme a lo planeado, y de corregir cualquier desviación significativa.
Control de inventarios	Técnica utilizada para mantener los inventarios a niveles óptimos minimizando así el costo y cubriendo las necesidades requeridas.
Descripción de puestos	Declaración escrita sobre lo que hace el ocupante de un puesto, cómo y porqué lo hace.
Dirigir	Regular las actividades o la marcha de algo, controlar, orientar.
Empaque primario	Material de empaque que está en contacto directo con el medicamento, entre ellos frascos, PVC, ampollas, etc.
Empaque secundario	Material de empaque que no tiene contacto directo con el medicamento, por ejemplo: estuches, etiquetas, cajas, etc.

Estanterías	Mobiliario utilizado para el almacenamiento y organización de los productos que se encuentran en las bodegas.
Excipiente	Es una sustancia inactiva usada para incorporar el principio activo y además pueden ser usados para ayudar al proceso mediante el cual un producto farmacéutico es manufacturado.
Flujograma	Representación gráfica de un procedimiento, en el que se describen las operaciones del mismo.
Inventario	Cantidad almacenada de productos que se utilizan para su posterior comercialización, de acuerdo a la demanda requerida.
Materia prima	Materias que ya han sido manufacturadas pero todavía no constituyen definitivamente un medicamento.
Material de empaque	Recipiente o envoltura que contiene productos de manera temporal principalmente para agrupar unidades de un producto pensando en su manipulación.
Organigrama	Gráfico que representa la estructura de una organización compleja.

PEPS	Método de rotación de inventarios mediante el cual debe salir primero, de los registros de inventario, lo que entró primero. Significa primeras entradas, primeras salidas.
Principio Activo	Es la sustancia a la cual se debe el efecto medicinal que compone esencialmente un medicamento.
Políticas	Lineamientos generales proporcionados por la autoridad gerencial para dar las bases necesarias que orienten el desarrollo de las actividades organizacionales.
Procedimiento	Secuencia lógica de las operaciones necesarias para realizar una tarea específica.
Puesto	Unidad pequeña de una organización en la cual se agrupan y estructuran las tareas a ejecutar por los empleados.
Software	Parte interna de la computadora encargada del almacenamiento, procesamiento y análisis de la información.

RESUMEN

Los almacenes de una empresa industrial representan un elemento crítico para el funcionamiento óptimo de las actividades, la administración eficaz de los mismos permite el aprovechamiento de los recursos disponibles. El elemento crítico es el espacio, por lo que es necesario encontrar un método para aprovecharlo. Un método común es la mencionada clasificación de inventarios ABC por medio del cual se clasifican los productos según la importancia que estos tengan.

La aplicación de inventarios ABC fue realizada en el almacén de materiales de un laboratorio farmacéutico, específicamente en el denominado: Almacén Auxiliar. A través de la cual se estableció la importancia relativa de los materiales, según la cantidad despachada a las áreas de fabricación en el período de un año y, a partir de allí, plantear una distribución física en la que los productos con mayor rotación quedaron ubicados en lugares accesibles, mientras que los menos importantes pudieran ser ubicados en áreas menos accesibles. Las nuevas ubicaciones que se les dará a los materiales serán según el diseño del sistema de Racks selectivo, que se propondrá para que el aprovechamiento del espacio sea también vertical, los materiales tengan ubicaciones fijas y se almacenaran en mejores condiciones los materiales.

Los procedimientos actualmente seguidos en las actividades diarias también fueron sometidos a análisis para establecer la manera de hacerlos eficientes de tal manera que el tiempo de ejecución se redujera y garantizar que la minimización de los errores.

También es necesario considerar los recursos más valiosos que tiene la empresa el recurso humano, mismo que labora en el almacén, analizando sus funciones y responsabilidades, y así proponer modificaciones a las descripciones actuales de puestos, de tal manera que contribuyan de una manera efectiva a las actividades diarias.

OBJETIVOS

General

Diseñar y proponer la mejor optimización del espacio y procesos del Almacén Auxiliar de materiales y materia prima de un laboratorio farmacéutico.

Específicos

1. Determinar las condiciones actuales del Almacén Auxiliar y los riesgos asociados a su gestión.
2. Asegurar que los materiales de proceso, materiales de empaque y materias primas conserven sus características físicas y químicas, durante su resguardo en el Almacén Auxiliar.
3. Agilizar las actividades de preparación de órdenes de fabricación y empaque en el almacén de materiales y materia prima.
4. Proponer un tipo de sistema de almacenamiento efectivo para el Almacén Auxiliar.
5. Aplicar el inventario ABC para distribuir adecuadamente el espacio del almacén de materiales y materia prima.
6. Estipular el modelo de funciones y responsabilidades del personal del almacén de materiales y materia prima.

7. Desarrollar nuevos procedimientos en el Almacén Auxiliar de materiales y materia prima.

INTRODUCCIÓN

En una organización industrial, los almacenes de materia prima y materiales representa uno de los mayores activos que ésta posee, debido a lo cual, un correcto almacenaje así como un eficiente desarrollo de sus operaciones permitirá a la organización llevar un control preciso de los movimientos de sus activos.

El espacio en los almacenes constituye un recurso limitado y, como tal, es necesario que se establezcan prioridades de ubicación para aquellos materiales que así lo requieran. Una incorrecta ubicación de los materiales afecta de manera significativa el desenvolvimiento de las operaciones debido a las dificultades para realizar los despachos y a la vez se no es aprovechado el espacio disponible. Este almacenamiento especializado debe de ir acompañado con un sistema de almacenamiento de estanterías o Racks que permitan mantener los materiales en buen estado y sea fácil mantener la ubicación asignada a cada ítem, pero que al mismo tiempo sea flexible según los consumos de los materiales a través del tiempo.

Por otra parte, los procedimientos realizados en los almacenes durante la realización de las tareas cotidianas son otro factor que hay que analizar cuando se quier mejorar la eficiencia. Un procedimiento eficiente es en el que todas sus operaciones incrementan el valor agregado al producto o servicio.

A partir de un estudio previo, se determino que la mayoría de los problemas que afectan al almacén de materiales y materia prima del laboratorio farmacéutico se relacionan con el mal aprovechamiento del espacio físico, falta

de infraestructura así como procesos ineficientes para el desarrollo de las operaciones en el Almacén Auxiliar.

Por lo anteriormente expuesto, se tomó la decisión de realizar un trabajo de graduación que permitiera conocer las deficiencias en el Almacén Auxiliar y la manera de solucionarlas mediante el diseño de un sistema de almacenamiento, la creación de una distribución física basada en la clasificación ABC así como la modificación de los procedimientos; de manera que contribuyan para que las operaciones en el almacén sean eficientes.

Con el nuevo diseño se logrará que los materiales resguardados en el Almacén Auxiliar estén ordenados y ubicados de manera que las operaciones diarias se faciliten, debido a que no se perderá tiempo buscando los materiales para su despacho o buscándoles ubicación cuando ingresan al almacén.

1. ANTECEDENTES GENERALES

En este capítulo se detallarán todos los antecedentes del laboratorio farmacéutico, de la organización e instalaciones del almacén de materiales y aspectos teóricos del almacenamiento.

1.1. Información general de la empresa

En los siguientes incisos se detallará la historia, la actividad comercial y la visión del laboratorio farmacéutico entre otros, para conocer los aspectos generales de la empresa.

1.1.1. Historia

La empresa pertenece a una corporación farmacéutica, fundada en 1995 con el objetivo de producir medicamentos genéricos de calidad mundial. Con un área construida de 8,000 metros cuadrados lo convierten en el laboratorio farmacéutico más grande y moderno del área, diseñado y construido de acuerdo a estándares internacionales de buenas prácticas de manufactura.

1.1.2. Ubicación

En el 2001 se buscó una ubicación estratégica a solo 15 minutos del área metropolitana en la vía de salida hacia El Salvador. Esta ubicación le brinda una ventaja para las exportaciones hacia Centro América, especialmente las que se dirigen a El Salvador y Nicaragua.

1.1.3. Actividad comercial

La empresa se encuentra dedicada a la producción de medicamentos genéricos. El laboratorio se ocupa de la calidad de los productos terminados, para lo cual lleva a cabo una serie de análisis físicos, químicos y microbiológicos en todas las áreas relacionadas con la producción y empaque: análisis de materia prima al ingreso, muestreo microbiológico de las áreas y equipo de producción, áreas de producción con temperatura y humedad controlada, análisis del material de empaque primario y secundario, análisis del producto terminado.

1.1.4. Misión

La misión del laboratorio farmacéutico es la siguiente “Desarrollamos y fabricamos productos farmacéuticos genéricos, a costos accesibles, en un marco de excelencia y liderazgo en calidad, de acuerdo a normas internacionales, enfocados a la innovación y superación de las expectativas de nuestros clientes, comprometidos con el respeto y conservación del ambiente”.

1.1.5. Visión

La visión que tiene el laboratorio farmacéutico es “Ser en el área farmacéutica y cosmética, el complejo industrial líder en calidad y cobertura, contando con el recurso humano mejor capacitado, la tecnología más avanzada, reconocimiento internacional y la capacidad de producción más grande de Centroamérica”.

1.1.6. Valores

Los valores que se fomentan en el personal de la empresa son:

- Ética
- Servicio
- Honradez
- Compromiso

1.2. Almacén de materiales

Es el área donde se encuentra centralizada el depósito de la materia prima y los materiales de empaque necesarios para la elaboración de los productos que se fabrican en el laboratorio farmacéutico. El área de construcción de todos los diferente almacenes es de aproximadamente 840 m². El almacén de materiales esta constituido por diferentes áreas separadas físicamente, pero el sistema de cómputo y personal es el mismo. Los almacenes son: principal, auxiliar e inflamables. En la figura se detalla la ubicación física de los almacenes.

1.2.1. Almacén principal

El almacén principal está construido de block en sus tres paredes, la cuarta que es la que lo divide de las áreas de producción es de tabla yeso, el techo es curvo, el piso es epóxido, los materiales se almacén en Racks, se encuentra iluminado por luz natural y lámparas incandescentes. Además se encuentran dos áreas de metrología, que tienen ambientes controlados de temperatura y humedad, en las cuales se hacen los pesajes de materia prima para las áreas de producción. El área de construcción es de aproximadamente 530 m².

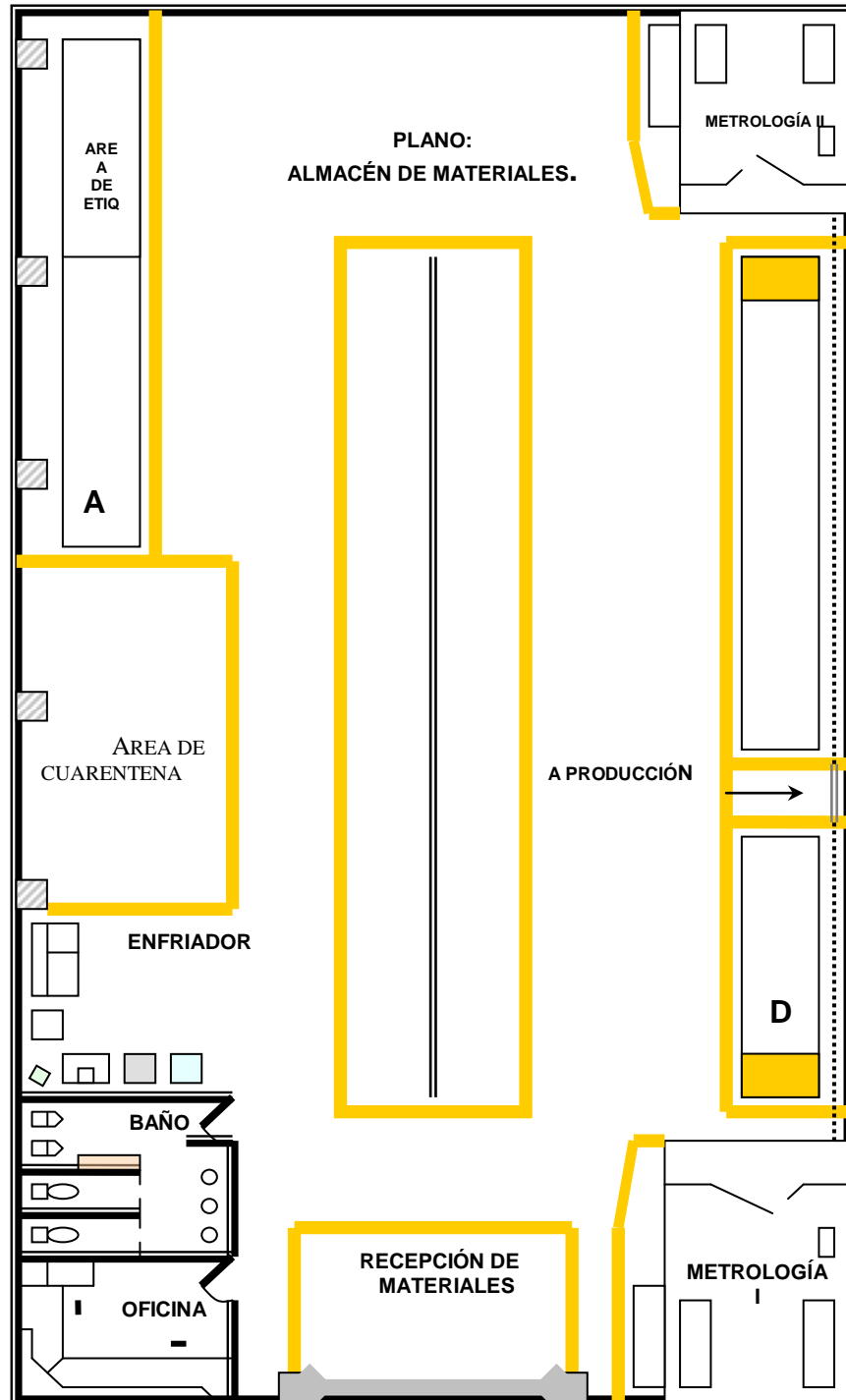
En este almacén se resguardan las materias primas en su mayoría excepto las inflamables. El material de empaque que se resguardan son: todos los estuches, etiquetas, bobinas (PVC y foil) y algunos frascos plásticos. Ver figura 1 Plano y distribución del Almacén de Materiales, página 5, donde se muestra un plano con sus respectivas cotas y distribución del área y material.

1.2.2. Almacén Auxiliar

El Almacén Auxiliar está construido de block completamente, su techo es curvo, el piso es de cemento, no cuenta con ningún tipo de estantería para colocar los materiales, tiene iluminación natural y lámparas incandescentes. El área de construcción es de aproximadamente 275 m². Según el diseño original del laboratorio, esta construcción se construyó para que albergara un área de producción de productos higiénicos, por eso dentro de la nave cuenta con 3 oficinas y servicios sanitarios, los cuales tienen terraza de cemento. Pero como por el momento no se están fabricando estos productos y debido a las necesidades de almacenamiento se tomo la decisión de utilizarlo como auxiliar para el almacenaje de materia prima y material de empaque.

En esta bodega se almacenan, materias primas (solamente toneles de gran volumen y peso) y materias primas rechazadas. El material de empaque que se almacenan son: frascos (vidrio y plástico), tapas, corrugados, tubos colapsables, fondos y tapas metálicas; y material de empaque rechazado. Una de la oficinas es utilizada para guardar insumos: guantes, cofias, tape y bolsas plásticas que se utilizan en el almacén de materiales y en el Departamento de Producción; y otra para almacenar las muestras que el Departamento de Logística solicita a los proveedores. En la figura 1 se detallan la distribución y cotas del Almacén Auxiliar.

Figura 1. Plano y distribución del almacén de materiales



Fuente: elaboración propia.

1.2.3. Almacén de inflamables

El almacén está construido de block rústico, techo de lámina galvanizada a una agua, piso de cemento, iluminación natural y por lámparas fluorescente, cuenta con una estantería de metal para colocar la materia prima de poco peso, puerta de malla que es la ventilación del almacén. El área es de aproximadamente 30 m².

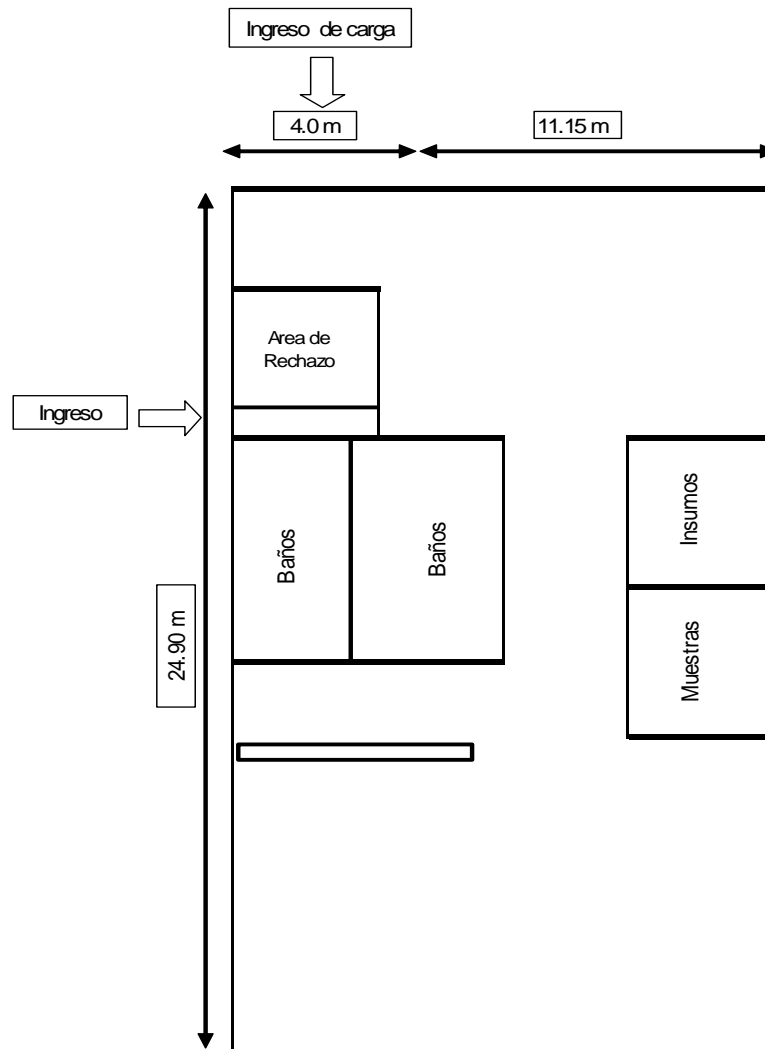
En esta área se resguardan todas las materias primas que son inflamables. Está dividido en tres secciones: materia prima, reactivos e insumos de limpieza. Cada sección está a cargo de diferentes departamentos, los reactivos a cargo de aseguramiento de la calidad e insumos de limpieza de servicios de apoyo; el control de ingreso y egreso de personal de este almacén, está bajo el almacén de materiales.

1.2.4. Procedencia de materiales de empaque y materia prima

La procedencia de los materiales de empaque primarios (frascos, tapas, ampollas, tarros, blisters, etc.) el 80% los fabricantes son locales, el 15% son fabricados en el extranjero y el distribuidor es local, el 5% son importados directamente del fabricante. El material de empaque secundario (estuches y etiquetas) son fabricado en el laboratorio por el departamento de artes graficas; los corrugados son comprados a proveedores locales.

Las procedencias de las materias primas se componen de la siguiente forma: 75% se compran con distribuidores locales y el origen es del extranjero, 17% se compran localmente y el origen es local; y el 8% es importado directamente del fabricante o de un distribuidor extranjero.

Figura 2. **Plano y distribución del Almacén Auxiliar**



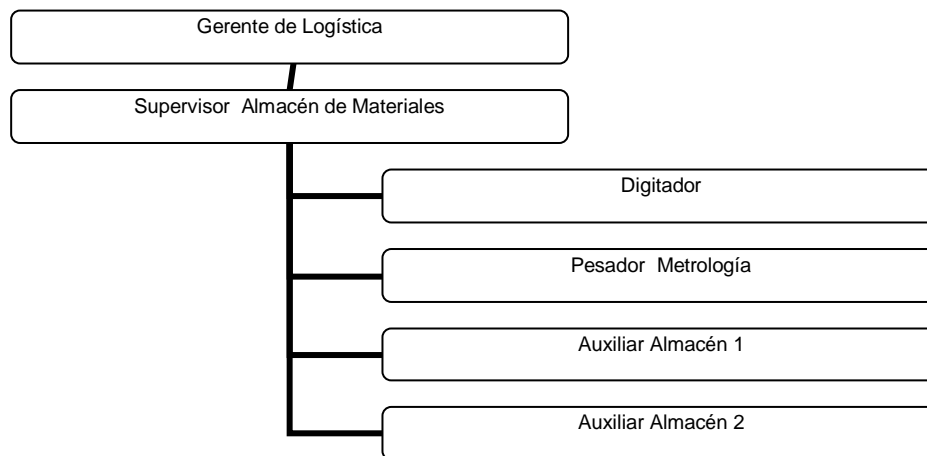
Fuente: elaboración propia.

1.2.5. Estructura organizacional

El almacén de materiales pertenece al Departamento de Logística del laboratorio farmacéutico. Para el funcionamiento del almacén de materiales actualmente cuenta con 7 personas. (Ver figura 3, página 8)

- Un supervisor del almacén
- Un digitador
- 3 pesadores de metrología
- Un auxiliar 1
- Un auxiliar 2

Figura 3. **Organigrama del almacén de materiales**



Fuente: elaboración propia.

1.3. **Sistemas de almacenamiento**

La necesidad de contar con espacio horizontal y vertical se limita con el crecimiento de la producción y las diversidades de productos que se almacenan y manipulan. Debido a lo cual se desarrollan nuevos sistemas en donde el tiempo de almacenar y despacho son valiosos y el espacio aéreo cada vez es más accesible con los sistemas de almacenamiento. La función de un sistema de almacenamiento de materiales es almacenar éstos por un periodo de tiempo y permitir acceder al material cuando sea requerido. Existen varias medidas para utilizadas para determinar el desempeño de un sistema de almacenamiento.

1.3.1. Capacidad de almacenamiento

Es importante mantener espacios libres para el material que entra al sistema, esto puede ser medido mediante dos formas:

- Por el espacio volumétrico total disponible
- Por el número total de compartimentos de almacenamiento disponibles para los productos.

1.3.2. Densidad de almacenamiento

La densidad es el espacio volumétrico real disponible del almacén relativo al espacio volumétrico total. Para obtener un eficiente uso del espacio, los sistemas de inventarios o almacén, deben de ser diseñados para alcanzar una mayor densidad. Si la densidad crece, la accesibilidad se verá afectada. La accesibilidad se refiere a la capacidad de acceder a cualquier producto o artículo almacenado que se desee en el sistema.

1.3.3. Almacenamiento aleatorio

El almacenamiento aleatorio es en el que cualquier ítem puede ser almacenado en cualquier espacio disponible (normalmente se asigna al espacio más cercano y se rota el inventario mediante un orden FIFO). Es decir que no existe una ubicación específica para los materiales, este tipo de almacenamiento es ideal cuando los productos que se almacenan en la bodega son pocos y de gran volumen.

1.3.4. Almacenamiento especializado

El almacenamiento especializado es en el que a cada ítem se le asigna una localización específica o un conjunto de ellas. En este caso se debe conocer el inventario promedio y el volumen que éste ocupará en el almacén, para asignar las ubicaciones de manera que el espacio sea el ideal. Es ideal para cuando los productos que se almacenan en la bodega son en gran número de referencias y de volumen poco a mediano.

1.3.5. Métodos y equipos de almacenamiento

Para almacenar los materiales según sus características propias existen varios métodos que se adecúan a los mismos; así como equipos necesarios para la operación óptima de los mismos. En los incisos siguientes se mencionan los métodos de almacenamiento estático.

1.3.5.1. Almacenamiento de bulto

El almacenamiento en bulto las cargas se disponen directamente en el suelo o en tarimas de madera, apiladas, si es posible, en filas y con pasillos para el acceso independiente. En la medida de lo posible cada fila de paletas debe contener únicamente paletas del mismo tipo para eliminar la doble manutención y facilitar el control de *stocks*. Se puede apilar siempre que la unidad de carga lo permita. Para ello es esencial su adecuado diseño. Si se dispone del espacio suficiente es el método más barato y flexible de almacenar. El flujo FIFO de estos productos no es posible y hay que ser cuidadoso en la gestión de las ubicaciones, ver figura 4, página 11.

Para esto según el peso y volumen el equipo con el que se debe contar es solamente para mover los materiales horizontalmente: carretillas de mano para movilizar los materiales de poco volumen y peso, pallets para movilizar los materiales de gran volumen y peso.

Figura 4. **Sistema de almacenamiento de bulto**



Fuente: Área de artes gráficas, laboratorio farmacéutico.

1.3.5.2. Sistema de estante

El almacenamiento en estanterías y estructuras consiste en situar los distintos tipos y formas de carga en estantes y estructuras alveolares de altura variable, sirviéndose para ello de equipos de manutención manual o mecánica. Se debe calcular la capacidad y resistencia, los materiales más pesados, voluminosos y tóxicos, se deben almacenar en la parte baja. Existen distintos tipos de almacenamiento en estanterías y estructuras.

Almacenamiento estático: sistemas en los que el dispositivo de almacenamiento y las cargas permanecen inmóviles durante todo el proceso, ver figura siguiente.

Figura 5. **Sistema de estante estático**



Fuente: almacén principal, laboratorio farmacéutico.

Almacenamiento móvil o dinámico: sistemas en los que, si bien las cargas unitarias permanecen inmóviles sobre el dispositivo de almacenamiento, el conjunto de ambos experimenta movimiento durante todo el proceso. Es alimentado por tarimas, las cuales se desplazan sobre unas líneas a base de rodamientos de un diseño especial, ver figura 6 página 13.

El equipo necesario en este método de almacenamiento, de estanterías, es un montacargas para alcanzar las cargas de los niveles superiores y mover cargas pesadas horizontalmente, escaleras para bajar materiales de poco peso, *pallets* y carretillas para movilizar las cargas horizontalmente dentro del

almacén y para despacho de producto. Ver figura 7 de un montacargas, en la página 13.

Figura 6. **Sistema de estantería móvil o dinámico**



Fuente: catalogo de Mimsa.

Figura 7. **Montacargas**



Fuente: montacargas del laboratorio farmacéutico.

1.4. Clasificación ABC

La diversidad de productos que comercializa una empresa hace necesaria una clasificación del inventario para determinar que partes del inventario requieren tiempo y recursos para controlarlos. Es aquí donde se hace necesario el análisis ABC, el que podemos comprender mejor por medio del Principio de Pareto: en un inventario hay un grupo de unos pocos y otro de muchos triviales. El concepto ABC, como un refinamiento del Principio de Pareto, divide el inventario en tres categorías según su volumen de ventas o su tasa de uso.

La clasificación ABC es un modelo de inventarios que permite conocer cuales son los productos más importantes, clasificándolos en A, B o C según su importancia. El análisis ABC del inventario permite planear y administrar el espacio de las bodegas, es utilizado para determinar sobre cuales artículos debe ejercerse un mayor control de inventario y para dar prioridad de espacio para almacenamiento. Determinando cuáles son los lotes de productos que exigen la máxima atención, se puede empezar a estudiar un plan para utilizar con mayor eficiencia el espacio de que dispone, por ejemplo:

El lote A, de movimiento rápido, se debe controlar desde el sitio más próximo al área de despachos.

El lote B, de mediana circulación, necesita una manipulación moderada, los requisitos de las existencias de este grupo se deben mantener al día.

El lote C, de poco movimiento, requiere de menor atención, control y registro sin llegar a descuidarlo; este grupo de productos se puede ubicar en el punto más lejano a la sección del despacho.

Aunque los porcentajes pueden variar de una compañía a otra, el concepto de ABC se puede aplicar en cualquier negocio.

En síntesis, los productos que tengan una alta rotación deben colocarse en un lugar accesible que esté cerca de los lugares de preparación. Por su parte los productos que muestren un movimiento medio o bajo deberán ser ubicados en áreas mas alejadas y en menores cantidades.

Existen dos enfoques para aplicar el inventario ABC, uno es por las utilidades que genera y el otro es por las cantidades vendidas. En este trabajo se utilizó el enfoque de las cantidades despachada (vendidas) al Departamento de Producción, debido a que el tiempo utilizado durante la preparación de ordenes de fabricación y de empaque está en función de la cantidad a preparar, por tanto, el almacenamiento de productos en un lugar adecuado representa una reducción del tiempo utilizado en la preparación de los mismos.

2. SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se expone la situación actual del Almacén Auxiliar del laboratorio farmacéutico, analizando detenidamente las instalaciones, las ubicaciones, el sistema de cómputo, la administración del inventario, los procesos y el personal, que interviene para resguardar los todos los materiales que se almacenan en el mismo: material de empaque, materia prima, insumos, muestras de materiales y materiales rechazados por aseguramiento de la calidad.

2.1. Área de materiales de empaque

Los materiales de empaque que se almacenan en el Almacén Auxiliar son los primarios (frascos, tapas, jeringas, tapas y fondos de metal) y secundarios (corrugados, jeringas y vasos dosificadores); los mismos ocupan la mayor parte del Almacén Auxiliar.

El material de empaque que se resguarda en el Almacén Auxiliar se hace sobre tarimas de madera, es decir se utiliza el método de almacenamiento de bulto. Se almacenan materiales a nivel del piso y sobre la terraza en dos áreas, ver figuras 8, figura 9, página 18. En los incisos siguientes se detallan la situación en que se encuentran los materiales de empaque.

Figura 8. **Materiales de empaque almacenado en la terraza**



Fuente: terraza del Almacén Auxiliar del laboratorio farmacéutico.

Figura 9. **Material de empaque almacenado a nivel de piso**



Fuente: área de empaque del Almacén Auxiliar del laboratorio farmacéutico.

2.1.1. Instalaciones y condiciones de seguridad

Las instalaciones cuentan con luz natural, iluminación artificial con lámparas fluorescentes. No se cuenta con ningún extinguidor cerca de donde se almacena el material de empaque.

2.1.2. Ubicaciones de materiales de empaque

En el Almacén Auxiliar existen ubicaciones determinadas específicamente para el material de empaque. Los materiales de empaque en primer lugar están clasificados por el tipo de empaque; es decir frascos de vidrio, frascos PET, tapas plásticas, en su mayoría se almacenan junto con el frasco para el cual fueron compradas, corrugado, jeringas, tapas y fondo de metal. En segundo lugar se ubican según su nivel de rotación, dejando los materiales que se utilizan más frecuentemente en el lugar más accesible para su despacho. En la tabla I se ha codificado el material de empaque, del Almacén Auxiliar, esta codificación es para ubicación en el plano de distribución.

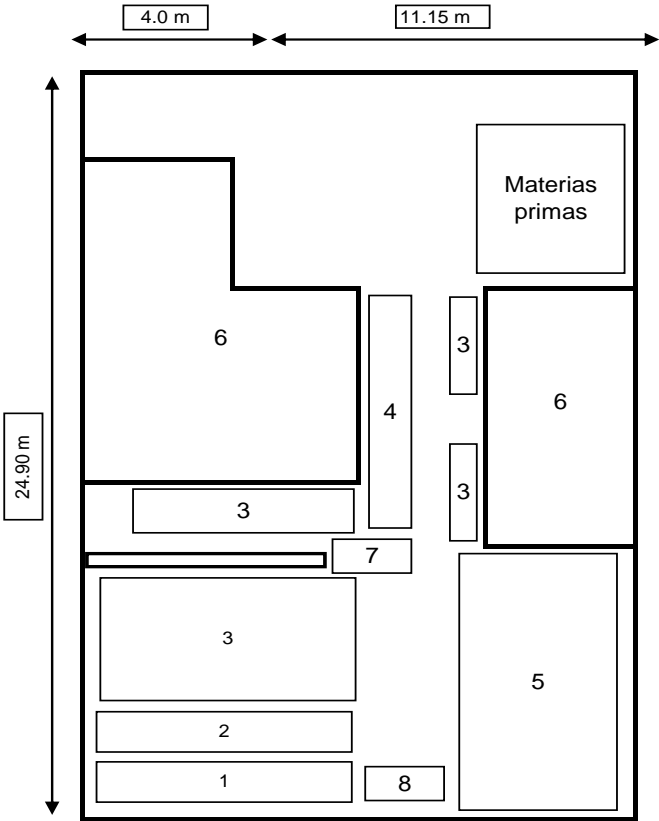
Tabla I. **Posición del material de empaque**

Material	Posición
Tubos colapsibles	1
Fondos y tapas de metal	2
Frasco de Vidrio	3
Jeringas	4
Corrugado	5
Frascos PET	6
Tapa para frasco de vidrio	7
Tapa para frasco Pet	8

Fuente: elaboración propia.

En el estudio realizado se encontró materiales de empaque de diferentes tipos ocupando el mismo espacio, además hay desorden en cuanto al ordenamiento por códigos y en algunos casos tampoco se considera el tamaño del producto. La situación anteriormente descrita influye determinantemente en las actividades de la bodega pues se pierde tiempo en la búsqueda de cierto producto, La situación actual se presenta en el plano de distribución de planta de la bodega. Tomar nota que en la terraza de las oficinas se almacenan materiales de empaque (ver figura 10).

Figura 10. **Distribución actual del material de empaque**



Fuente: elaboración propia.

2.1.3. Sistema de cómputo

El sistema de cómputo maneja todas las existencias, ingresos y egresos de los materiales de empaque al Almacén Auxiliar, es el mismo para todo el almacén de materiales. Los códigos de los materiales de empaque constan de: la letra E y cuatro dígitos que inician en 4.

En el sistema existe un campo para colocar la ubicación de los materiales, en el cual se coloca Almacén Auxiliar para todos los materiales de empaque que se almacenan en este almacén; lo anterior hace que se pierda tiempo cuando se busca un material, porque no se especifica el lugar exacto en el que se encuentra.

2.1.4. Administración de inventario

Como administración del inventario se definen aquellas las actividades que tienen como objetivo la disponibilidad de existencia de un determinado producto para satisfacer la demanda que este tenga dentro de un mercado específico tomando en cuenta los costos que están involucrados: costo por pedir, costo de producto, costo de almacenamiento y costo por falta de existencia. El administrador del inventario entonces deberá elegir la opción que más beneficio represente para la empresa.

La administración del inventario de los materiales de empaque, se hacen en base a la planificación trimestral de producción, con lo que se determina qué materiales pedir, en que cantidad y cuando hacerlo. Esta actividad no la ejerce el supervisor del almacén sino que el ejecutivo de materiales es el encargado de pedir los materiales; pero no se le informa de cuando ingresarán los

materiales lo que ocasiona que al recepcionar el material de empaque en el almacén, se coloquen donde se encuentre espacio.





2.1.5. Procesos

Un Proceso productivo consiste en transformar entradas (insumos) en salidas, (bienes y/o servicios) por medio del uso de recursos físicos, tecnológicos, humanos, etc.

Un proceso productivo incluye acciones que ocurren en forma planificada, y producen un cambio o transformación de materiales, objetos y/o sistemas, al final de los cuales obtenemos un producto.

Los procesos tienen que presentarse de manera gráfica, siguiendo la secuencia en que se realizan las operaciones de un determinado procedimiento o el recorrido de algún documento o producto. La técnica utilizada para representar gráficamente los procedimientos se denomina flujogramas. Los símbolos que se utilizaron en este trabajo de tesis para la elaboración de los flujogramas tratan de ser convencionales y se presentan a continuación.











Tabla II. **Símbolos de los diagramas de flujo**

Símbolo	Descripción
	Representa el inicio y el fin de un proceso respectivamente
	Representa las Operaciones de un proceso. Ocurre cuando existe una acción
	Representa las revisiones o verificación
	Estos símbolos representan documentos

Fuente: elaboración propia.

El detalle de todas las operaciones que actualmente se realizan para recibir ingresos del material de empaque en el Almacén Auxiliar, se encuentran en la figura 11.









Figura 11. **Procedimiento actual del ingreso de material de empaque al Almacén Auxiliar**

No.	Descripción	Almacén
1	Inicio: Un camión llega al área de carga y descarga del almacén, transportando material de empaque.	
2	Auxiliar del almacén verifica la papelería: copia de orden de compra, certificado de calidad y factura.	
3	Transportista traslada el material del camión al almacén.	
4	Auxiliar de almacén verifica el estado físico del material y lote de fabricación coincide con certificado.	
5	Auxiliar de almacén confronta con la factura las cantidades recibidas.	
6	Auxiliar de almacén reporta anomalías si existen al supervisor de almacén, de lo contrario sella de recibido la factura.	
7	Auxiliar de almacén entrega copia de facturas y documento al digitador del almacén.	
8	Digitador ingresa material de empaque al sistema y emite etiquetas de identificación.	
9	Auxiliar de almacén coloca etiquetas de identificación al material de empaque.	
10	Fin: Almacenamiento del producto en su ubicación para su posterior análisis de calidad.	

Fuente: elaboración propia.

El proceso de preparación de órdenes de empaque en el Almacén Auxiliar se especifica en la figura 12.

Figura 12. **Procedimiento actual de preparación de órdenes de empaque**








No.	Descripción	Almacén	Calidad	Producción
1	Inicio: supervisor recibe programa semanal de ordenes de empaque.			
2	Supervisor entrega orden a auxiliar de almacén, indicándole las ordenes que tienen material en el almacén auxiliar.			
3	Auxiliar de almacén prepara el material de empaque requerido en orden de empaque, el que se encuentra en el almacén auxiliar como en el principal.			
4	Verificador de almacén revisa materiales de orden de empaque.			
5	Digitador descarga del sistema materiales surtidos en orden de empaque.			
6	Auxiliar de almacén entrega materiales de empaque y orden de empaque a encargado de línea de empaque.			
7	Encargado de línea de empaque firma de aceptado los materiales en orden de empaque.			
8	Fin: encargado de línea de empaque traslada de materiales al departamento de empaque.			

Fuente: elaboración propia.

Las operaciones necesarias para entregar requisiciones extras de material de empaque, solicitadas por el Departamento de Producción cuando por algún

motivo durante los procesos de fabricación, se indica en la figura 13 página 25.

Figura 13. **Procedimiento actual de requisiciones extras de material de empaque**

No.	Descripción	Almacén	Producción
1	Inicio: el supervisor de empaque requiere material extra de orden de empaque.		
2	Auxiliar de almacén recibe requisición.		
3	Auxiliar de almacén prepara requisición.		
4	Auxiliar de almacén entrega materiales de empaque requeridos.		
5	Encargado de línea revisa material y firma requisición de aceptado.		
6	Auxiliar de almacén entrega una copia al encargado de la línea y 2 copias de requisición al digitador.		
7	Fin: digitador opera requisición de materiales en el sistema.		

Fuente: elaboración propia.

2.1.6. Recurso humano o personal

El personal con que cuenta para manejar el inventario del material de empaque es una persona, el auxiliar de almacén 2, tanto del que se almacena en el almacén principal como el Almacén Auxiliar. El auxiliar de almacén 2 está encargado de: recepción de material de empaque, despacho de órdenes,

requisiciones, despachar insumos a otros departamentos y recepción de muestras de material de empaque.

2.2. Área de materia prima

Las materias primas que se resguardan en el Almacén Auxiliar, son las que vienen en presentaciones voluminosas: toneles de metal, toneles de plástico y tambos de cartón. Se almacenan sobre tarimas de madera, es decir se utiliza el método de almacenamiento de bulto, en algunos casos se apilan hasta un máximo de dos tarimas (una sobre la otra) ver figura 14. Se almacenan materiales a nivel del piso.

Figura 14. **Materia prima almacenada en Almacén Auxiliar**



Fuente: área de materia prima Almacén Auxiliar del laboratorio farmacéutico.

2.2.1. Instalaciones y condiciones de seguridad

Las instalaciones cuentan con luz natural, iluminación artificial con lámparas fluorescentes. Un extinguidor cerca del área donde se almacena el material siendo el único existente en el Almacén Auxiliar.

2.2.2. Ubicaciones de materia prima

Las materias primas se almacenan en un espacio definido en el Almacén Auxiliar, pero cada una de ellas no tienen una ubicación específica dentro de esa área, se acondicionan según el espacio disponible. Lo anterior causa que una materia prima se coloque en diferentes ubicaciones cada vez que ingrese, lo que representa pérdida de tiempo del auxiliar del almacén a la hora de surtir la materia prima.

2.2.3. Sistema de cómputo

El sistema de cómputo es en el que actualmente maneja todas las existencias, ingresos y egresos de los materia prima al Almacén Auxiliar, es el mismo para todo el almacén de materiales. Los códigos de los materia prima inician con la letra m y constan de cuatro dígitos que inician con el número 2.

En el sistema existe un campo para colocar la ubicación de los materiales, en el cual se coloca Almacén Auxiliar para todas las materias primas que se almacenan en este almacén; no se indica la ubicación específica dentro del almacén lo que dificulta encontrar las materias primas.

2.2.4. Administración de inventario

La administración del inventario de materias primas se hace en base a la planificación de producción trimestralmente, considerando el inventario actual y lo necesario para cubrir la producción planificada de los productos del laboratorio, el tiempo de llegada de la mercadería, desde que se solicita al proveedor y si éste es local o es importación.

Este control de pedidos y niveles de inventario los maneja el asistente de logística, quien en conjunto con el jefe de compras son los encargados de notificar al supervisor del almacén de materiales que materias primas y de que proveedores se recibirán semanalmente.

2.2.5. Procesos

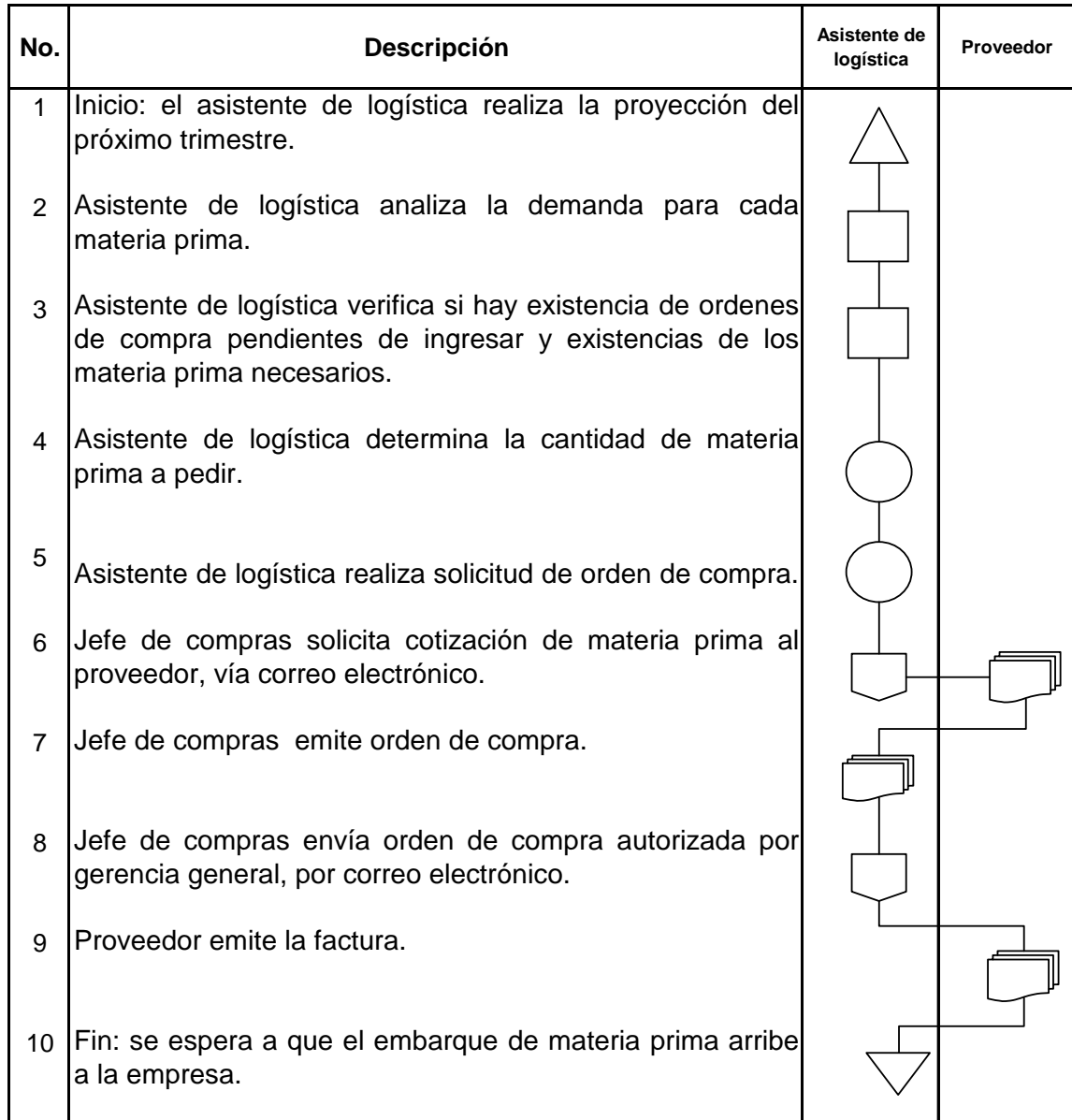
Los diferentes procesos que tienen la materia prima al ingresar al almacén de materiales son: compra de materia prima, ingreso al almacén y despacho de materia prima.

El procedimiento de compra se refiere al análisis de la demanda y la solicitud de materia prima se hace a los proveedores por parte del asistente de logística, quien es el responsable de ejecutar estas operaciones, en la figura 15, página 29.

En la figura 16, página 30, se detallan las operaciones necesarias para el ingreso de materias primas al Almacén Auxiliar de materiales.











El proceso de despacho de materia prima se detalla a continuación en la figura 17, página 31.

Figura 15. Procedimiento actual de compra de materia prima













Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Procedimiento actual de Ingreso de materias primas**

No.	Descripción	Almacén
1	Inicio: un camión llega al área de carga y descarga del almacén, transportando materia prima.	
2	Auxiliar del almacén verifica la papelería: copia de orden de compra, certificado de calidad y factura.	
3	Transportista traslada la materia prima del camión al almacén.	
4	Auxiliar de almacén verifica el estado físico del materia prima, fecha de expira y lote de fabricación coincide con certificado.	
5	Auxiliar de almacén confronta con la factura las cantidades recibidas.	
6	Auxiliar de almacén reporta anomalías si existen al supervisor de almacén, de lo contrario sella de recibido la factura.	
7	Auxiliar de almacén entrega copia de facturas y documento al digitador del almacén.	
8	Digitador ingresa materia prima al sistema y emite etiquetas de identificación.	
9	Auxiliar de almacén coloca etiquetas de identificación a la materia prima.	
10	Fin: almacenamiento del producto en su ubicación para su posterior análisis de calidad.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Procedimiento actual de despacho de materia prima

No.	Descripción	Almacén	Calidad	Producción
1	Inicio: supervisor planifica las órdenes de pesaje, según programa semanal de producción.			
2	Supervisor entrega orden a auxiliar de almacén, indicándole las ordenes que tienen materia prima en el almacén auxiliar.			
3	Auxiliar de almacén prepara las cantidades de materia prima a pesar para orden de fabricación.			
4	Auxiliar traslada orden de empaque al área de metrología.			
5	Pesador dispensa las cantidades exactas requeridas en orden de fabricación.			
6	Verificador de almacén revisa materia prima pesada para orden de fabricación.			
7	Digitador descarga del sistema materia prima surtida en orden de fabricación.			
8	Pesador entrega materia prima a supervisor de producción.			
9	Supervisor de producción firma de aceptado los materia prima en orden de fabricación.			
10	Fin: supervisor de producción traslada materia prima a su área de fabricación.			

Fuente: elaboración propia.

2.2.6. Recurso humano o personal

El personal que se encarga de manejar el inventario de materias primas es una persona, auxiliar 1, tanto de lo que se resguarda en el almacén principal como en el Almacén Auxiliar. El auxiliar 1 es el responsable de los ingresos, surtir las materias primas a las áreas de metrología para dispensar órdenes de producción, surtir materias primas para muestreo de aseguramiento de calidad y recibir las devoluciones de producción.

2.3. Área de insumos

Los insumos que se resguardan en el Almacén Auxiliar son todos los que necesita el Departamento de Producción y los laboratorios de: físico-químico, microbiología e investigación y desarrollo; para protección del personal durante la fabricación y análisis de los productos que se producen en el laboratorio farmacéutico. Los insumos como guantes, mascarillas y cofias.

También se encuentran dentro de los insumos la papelería, tape, grapas para corrugados y bolsas utilizadas por el área de metrología del almacén.

Figura18. Guantes de nitrilo



Fuente: área de metrología, laboratorio farmacéutico.

2.3.1. Instalaciones y condiciones de seguridad

El área de insumos se encuentra en una oficina, que esta ubicada en el Almacén Auxiliar, que cuenta con dos puertas pero solamente una esta habilitada, iluminación natural con dos ventanas e iluminación artificial con lámpara fluorescentes. El área no cuenta con ventilación adecuada, debido a que tiene terraza y las ventanas no se mantienen abiertas, por seguridad en el resguardo de los insumos.

2.3.2. Ubicaciones de insumos

El área destinada para el almacenamiento de los insumos, se ubican los utilizados tanto para el almacén como para las áreas de producción. En la tabla se muestra la clasificación de los insumos, donde se le asignó un código, según el tipo de insumo. Los insumos: bolsas plásticas, tape, grapas para corrugado y papelería se les asignó un código, pero éstas no se ingresan al sistema de inventario por ser insumos necesarios para el funcionamiento óptimo del almacén de materiales, ver tabla III. En la figura 11, se muestra la distribución del área de insumos, página 34.

Tabla III. **Códigos de insumos**

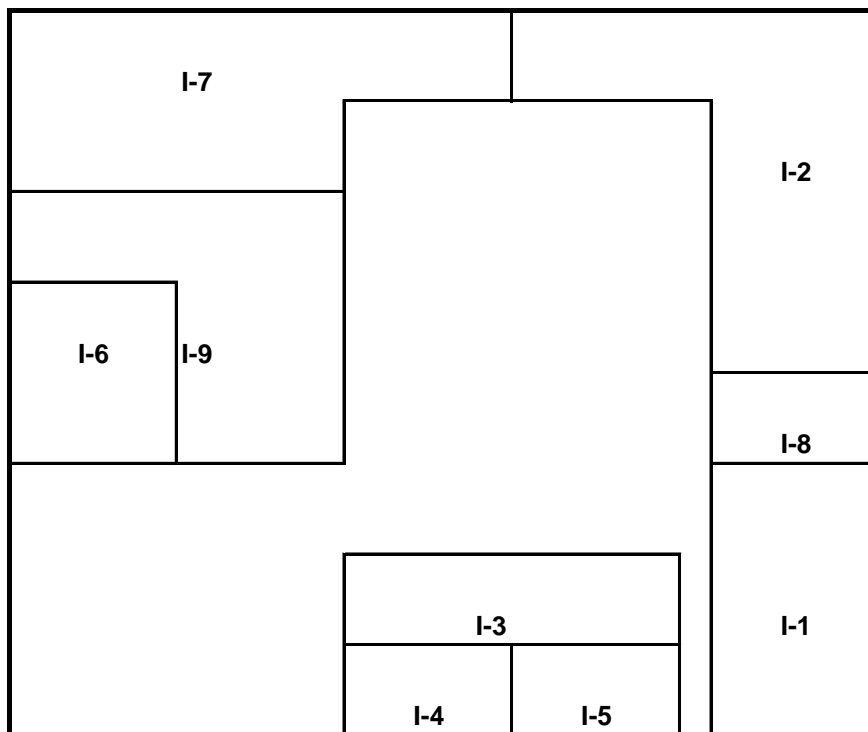
Descripción	Código
Guantes no estériles	I-1
Guantes estériles	I-2
Guantes de nitrilo (libres de polvo)	I-3
Zapatones	I-4
Cofias	I-5
Mascarillas	I-6

Continuación de tabla III.

Descripción	Código
Bolsas plásticas	I-7
Tape y grapas para corrugado	I-8
Papelería	I-9

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. **Distribución del área de insumos**



Fuente: elaboración propia.

2.3.3. Sistema de cómputo

Los insumos de producción se ingresan al sistema de cómputo y tienen asignado un almacén, el número 6. Los insumos que se deben de ingresar al sistema son: los guantes, cofias, zapatones, mascarillas, tape y grapas para cajas; debido a que son los que se utilizan en todas las áreas de producción, laboratorio físico-químico, laboratorio microbiológico, almacén de materiales y servicios de apoyo. Los insumos propios para el almacén: bolsas plásticas, tape, blocks de identificaciones y otros no se ingresan al sistema, pero son guardados en la misma oficina que el resto de insumos.

2.3.4. Administración de inventario

La administración del inventario de insumos de producción está a cargo del asistente de logística, quien lleva el control de los consumos de los diferentes departamentos y a quien se le debe de comunicar cuando por algún motivo habrá un cambio notable en el uso de algún insumo; por ejemplo: cuando se contrata a un analista en el laboratorio físico-químico quien presenta alergia a los guantes de látex (debido al polvo que contienen) y se le tenga que comprar guantes libres de polvo.












2.3.5. Procesos

Los procedimientos que se siguen en el almacén para el manejo y almacenamiento de los insumos se detallan a continuación.

El proceso de compra de insumos está a cargo del asistente de logística, ver figura 20, página 36.









El ingreso de insumos en el Almacén Auxiliar se detalla en la figura 21, página 37. El despacho de insumos se hace de acuerdo con el procedimiento que se detalla en la figura 22, página 38.

Figura 20. **Procedimiento actual de compra de insumos**

No.	Descripción	Asistente de Logística	Proveedor
1	Inicio: el asistente de logística imprime inventario actual del modulo de insumos, cada mes.		
2	Asistente de logística analiza la demanda para cada insumo.		
3	Asistente de logística verifica si hay existencia de ordenes de compra pendientes de ingresar los insumos necesarios.		
4	Asistente de logística determina la cantidad de insumos a pedir.		
5	Asistente de logística realiza solicitud de orden de compra.		
6	Jefe de compras solicita cotización de insumos al proveedor, vía correo electrónico.		
7	Jefe de compras emite orden de compra.		
8	Jefe de compras envía orden de compra autorizada por gerencia general, por correo electrónico.		
9	Proveedor emite la factura.		
10	Fin: se espera a que el embarque de insumos arribe a la empresa.		

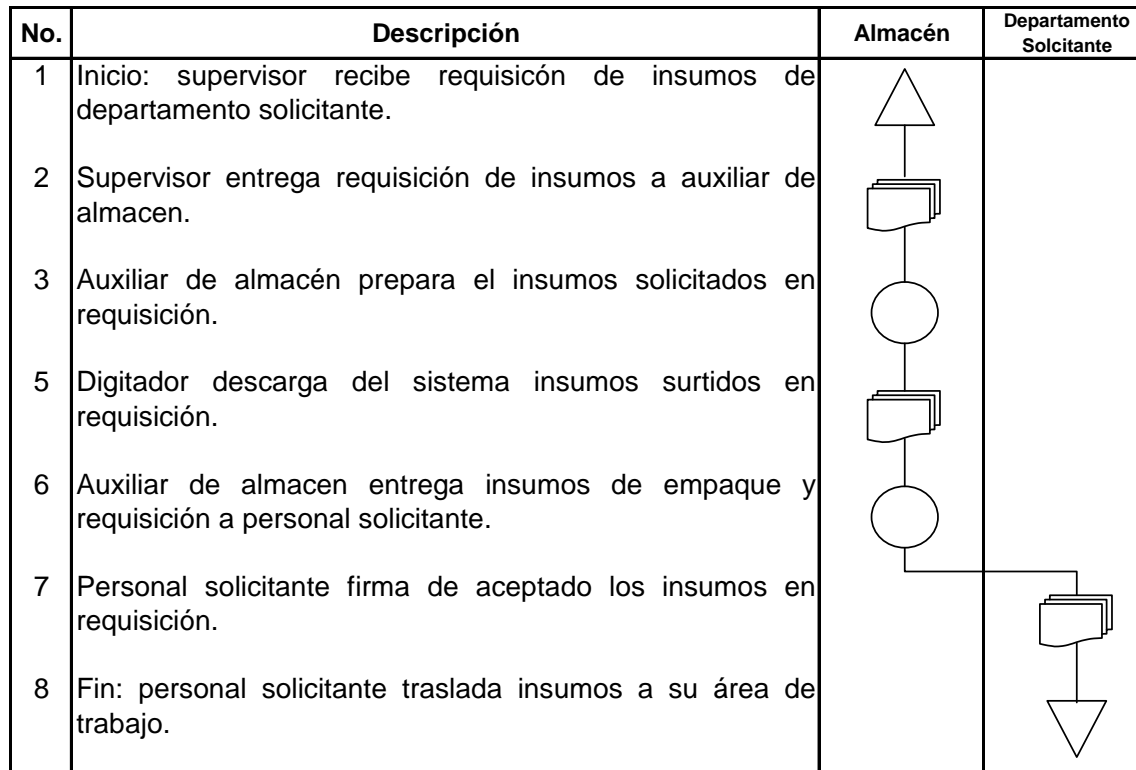
Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Procedimiento actual de ingreso de insumos**

No.	Descripción	Almacén
1	Inicio: una panel llega al área de carga y descarga del almacén, transportando insumos.	
2	Auxiliar del almacén verifica la papelería: copia de orden de compra y factura.	
3	Transportista traslada insumos del camión al almacén	
4	Auxiliar de almacén confronta con la factura las cantidades recibidas.	
5	Auxiliar de almacén reporta anomalías si existen al supervisor de almacén, de lo contrario sella de recibido la factura.	
6	Auxiliar de almacén entrega copia de facturas y documento al digitador del almacén.	
7	Digitador ingresa insumos al sistema.	
8	Fin: almacenamiento del producto en su ubicación para su posterior análisis de calidad.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 22. **Procedimiento actual de despacho de insumos**



Fuente: elaboración propia.

2.3.6. **Recurso humano o personal**

No existe personal específico para manejar el área de insumos. Actualmente se tiene dividido el manejo de la siguiente manera:

Auxiliar de almacén 1: se encarga de ingresar, despachar a las áreas de metrología y controlar el inventario de las diferentes bolsas utilizadas para pesar materia prima.

Auxiliar de almacén 2: se encarga de ingresar, despachar a las diferentes áreas (excepto metrologías) los insumos como: guantes, cofias, zapatones etc.

Digitador: se encarga de despachar los insumos solicitados por los pesadores de metrología del almacén de materiales, así como de llevar control de la papelería que utiliza el personal del almacén de materiales.

2.4. Área de muestras

En esta área se almacenan todas las muestras de materia prima y material de empaque que los distintos proveedores entregan al Departamento de Logística para su calificación y sea aprobado su uso para la fabricación y empaque de los productos que produce el laboratorio farmacéutico.

2.4.1. Instalaciones y condiciones de seguridad

El área de muestras dentro del Almacén Auxiliar ocupa una oficina, contigua al área de insumos. Cuenta con una puerta, ventana para iluminación artificial e iluminación artificial con lámpara fluorescente. No cuenta con ventilación adecuada. Para el resguardo de las muestras se cuenta con tarimas a nivel de piso. El área es insegura debido a que todas las muestras se almacenan apiladas y en la misma área se almacenan las materias primas junto con el material de empaque.

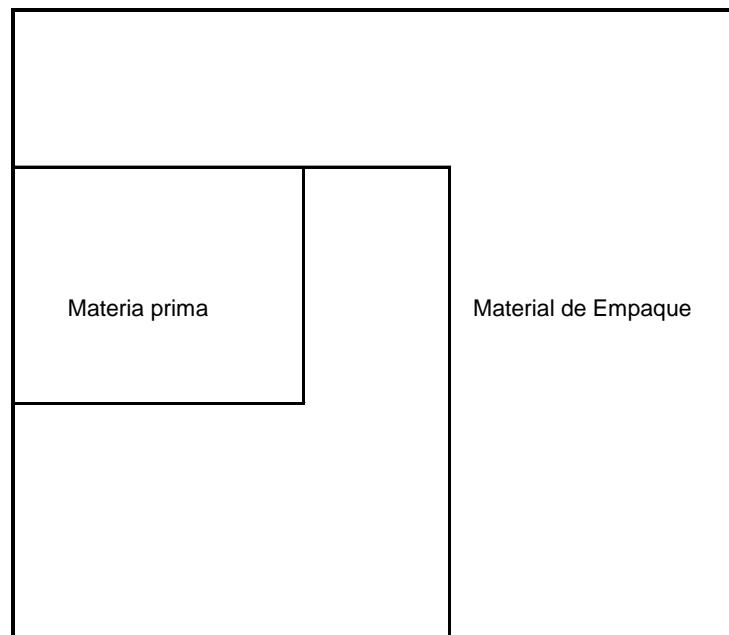
2.4.2. Ubicaciones de materiales de muestras

Las muestras de material de empaque se van acomodando en el espacio que al momento de recibirlas se encuentra disponible, apiladas unas sobre otras, sin hacer ningún tipo de diferenciación de los materiales, lo que ha

generado un desorden en el área. Para las muestras de materia prima se tienen designada una tarima, donde se acomodan los recipientes según el espacio disponible apilándolos cuando es posible.

Aunque hay separación entre materia prima y material de empaque se ha encontrado materia prima en el área designada para empaque, ver figura 23.

Figura 23. **Distribución actual del área de muestras**



Fuente: elaboración propia.

2.4.3. Sistema de cómputo

Las muestras de materia prima y material de empaque normalmente no se ingresan al sistema, porque son entregadas gratuitamente por los proveedores para su calificación. Para que una muestra sea ingresada al sistema se debe contar con autorización del gerente de logística, vía correo electrónico.

El ingreso se hace con el movimiento ingreso de muestra sin valor y se hace porque el proveedor la ha facturado y debe quedar registrada para registro del Departamento de Contabilidad de la empresa.

2.4.4. Administración de inventario

La administración de inventario de muestras es en base a los productos nuevos que la empresa esté desarrollando para lanzarlos al mercado o que por alguna razón se deba sustituir algún material de empaque o materia prima. Las cantidades necesarias de muestras se manejan tomando en cuenta el tipo de material que se trate, cada departamento involucrado en la aprobación del mismo solicita lo que considere necesario para realizar: sus análisis, pruebas en máquinas y/o ensayos, esto se hace vía correo electrónico al Departamento de Logística.

El control del inventario actual de muestras se ha visto afectado por los cambios de personal ocurridos recientemente se ha perdido el control sobre las muestras existentes, debido a que muchos materiales de empaque y materia prima; fueron aprobados y/o rechazados pero todavía están almacenados en el área.









2.4.5. Procesos

Los procedimientos que se siguen actualmente para el almacenamiento y manejo de muestras, son: compra o solicitud de muestras a proveedor, ingreso y despacho. El procedimiento a seguir para solicitar muestras al proveedor se hace vía correo electrónico al proveedor.

Si se va a comprar se sigue el procedimiento normal si se trata de material de empaque o materia prima, solo que el análisis de la cantidad solicitada se hace en base a lo que los departamentos necesitan para calificar el material.

Para ingresar las muestras al almacén se hace siguiendo el procedimiento que se muestra en la figura 24.

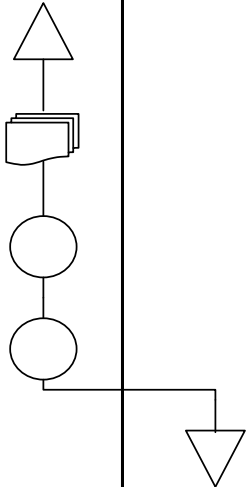
Figura 24. **Procedimiento actual de ingreso de muestras**

No.	Descripción	Almacén
1	Inicio: un proveedor llega al área de carga y descarga del almacén, transportando muestras.	
2	Auxiliar del almacén verifica la papelería: copia de orden de compra, certificado de calidad y envío.	
3	Transportista traslada la muestras del camión al almacén.	
4	Auxiliar de almacén verifica el estado físico del muestras, fecha de expira y lote de fabricación coincida con certificado.	
5	Auxiliar de almacén confronta con la envío las cantidades recibidas.	
6	Auxiliar de almacén reporta anomalías si existen al supervisor de almacén, de lo contrario sella de recibido la envío.	
7	Auxiliar de almacén entrega copia de envíos y documento al Supervisor del almacén.	
8	Fin: almacenamiento de los materiales en su ubicación en el área de muestras.	

Fuente: elaboración propia.

El despacho de muestras en el Almacén Auxiliar se hace siguiendo el siguiente procedimiento, ver figura 25 página 43.

Figura 25. **Procedimiento actual de despacho de muestras**

No.	Descripción	Almacén	Asistente de logística y/o ejecutivo de materiales	
1	Inicio: supervisor recibe correo solicitando preparar muestras de materiales de asistente de logística y/o ejecutivo de materiales.			
2	Supervisor indica al auxiliar de almacén, que muestras prepare.			
3	Auxiliar de almacén prepara el muestras solicitadas.			
4	Auxiliar de almacén entrega muestras solicitadas a ejecutivo de materiales/asistente de logística.			
5	Fin: ejecutivo de materiales/asistente de logística hace entrega a otros departamentos para calificación de muestras.			

Fuente: elaboración propia.

2.4.6. **Recurso humano o personal**

El personal a cargo del área de muestras está dividido según del tipo de muestra que se trate; el ejecutivo de materiales es responsable de la solicitud y el control sobre el material de empaque y el asistente de logística es responsable de la solicitud y control de materia prima. El personal asignado por parte del almacén de materiales es el siguiente: auxiliar de almacén 1 muestras de materia prima y el auxiliar de almacén 2 de las muestras del material de empaque; son responsables de almacenar las muestras cuando el ejecutivo de materiales y el asistente de logística les hacen entrega de alguna.

2.5. Área de materiales rechazados

En esta área se almacenan los materiales de empaque y materia prima que han sido rechazados por el Departamento de Aseguramiento de la Calidad, debido a que no cumplen con las especificaciones requeridas por el laboratorio farmacéutico.

2.5.1. Instalaciones y condiciones de seguridad

Las instalaciones del material rechazado son dos. Una que es una oficina que cuenta con una puerta, dos ventanas al interior del Almacén Auxiliar, una ventana al exterior, iluminación artificial con lámpara fluorescente. En esta área se almacenan las materias primas.

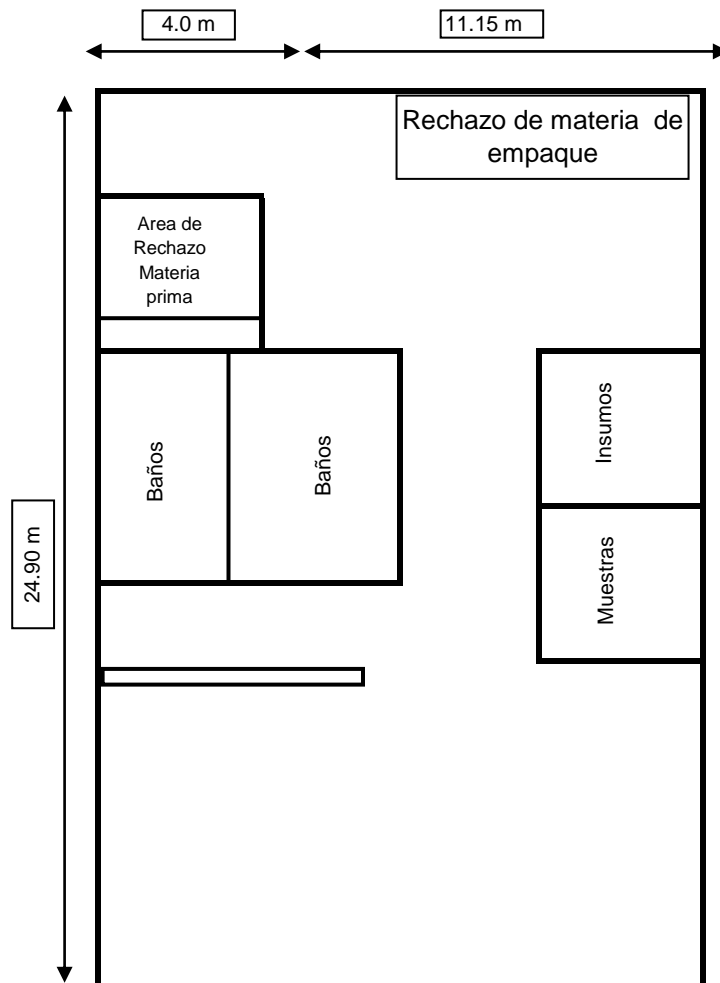
La otra área no está delimitada mas que por un rotulo en la pared y se cuenta hasta con un máximo de 5 tarimas a nivel de piso. En esta área se almacena el material de empaque.

2.5.2. Ubicaciones de materiales de materiales rechazados

Los materiales rechazados no tienen ubicaciones específicas para cada materia prima y material de empaque; se van almacenando conforme el Departamento de Aseguramiento de la Calidad las rechaza. La única separación que se hace es la que anteriormente se mencionó en la oficina, bajo llave se resguardan las materias primas rechazadas para prevenir que puedan ser surtidas por error; el material de empaque se resguarda en la otra área.

Al momento de realizar el estudio se encontró que en el área de material de empaque se encontraron toneles de materia prima rechazada, lo que causa un desorden; además que no existe ningún tipo de identificación de los materiales que se le devolverán al proveedor de los que se tienen que destruir, ver figura 26.

Figura 26. **Distribución actual del área de materiales rechazados**



Fuente: elaboración propia.

2.5.3. Sistema de cómputo

En el sistema de Inventarios se registran todos los materiales que son rechazados porque no cumplen con las políticas de calidad de la empresa, son obsoletos o fue discontinuado su uso. La transacción de trasladar los materiales a la bodega de rechazo en el sistema solamente está autorizada para el Departamento de Aseguramiento de la Calidad. En el sistema la bodega de rechazo se identifica con el número 3.

2.5.4. Administración de inventario

El inventario de los materiales que se encuentran rechazados está a cargo del supervisor del almacén de materiales, quien es el responsable de velar por su almacenamiento, así como del destino de los mismos. Este es un almacén donde el objetivo principal es que sea de cero, pero con el tiempo se han ido acumulando materiales rechazados que el proveedor no ha aceptado las devoluciones de los materiales y que tampoco se han destruido.

2.5.5. Procesos

El procedimiento que se deben de seguir con los materiales que se rechazan en el almacén son: rechazo de materiales de nuevo ingreso, rechazo de materiales que inicialmente fueron aprobados y el procedimiento de devolución a seguir.

Para el rechazo de materiales de nuevo ingreso se debe el siguiente procedimiento de la figura 27, página 47.

Figura 27. **Procedimiento actual de rechazo de materiales de nuevo ingreso**








No.	Descripción	Almacén	Calidad
1	Inicio: verificador de aseguramiento de calidad toma muestra de materia prima o material de empaque de nuevo ingreso.		▲
2	Aseguramiento de calidad analiza materia prima o material de empaque		○
3	Analista compara resultados de análisis con especificación establecido para el material.		📄
4	Cuando no cumpla especificaciones rechaza material en el sistema y elabora etiquetas de rechazo.		○
5	Verificador de aseguramiento de calidad coloca etiqueta de rechazo a materia prima o material de empaque.		○
6	Auxiliar de almacén traslada material rechazado a área de rechazos.	📦	
7	Fin: supervisor de almacén consulta a gerencia de logística si el material se le devolverá al proveedor o se debe destruir.		▼

Fuente: elaboración propia.

En el almacén se pueden rechazar materiales que hayan sido aprobados inicialmente, éste se puede deber a que en producción se reporten problemas, en el almacén al momento de dispensar los materiales se detecte algo fuera de lo normal y cuando se trata de materia prima aseguramiento de la calidad tiene determinado el tiempo en cada una materia prima se debe de reanalizar, después de ingresada la misma en base al tiempo de vida útil que el proveedor establece, condiciones ambientales en su almacenamiento, propiedades física y químicas.

En la figura 28, se detalla procedimiento cuando se reportan problemas en producción, el cual es similar a cuando se reanaliza una materia prima.







Figura 28. Procedimiento actual del rechazo de materiales con problemas detectados en producción

No.	Descripción	Almacén	Calidad	Producción
1	Inicio: producción reporta problemas con materia prima o material de empaque al momento de fabricar.			
2	Aseguramiento de calidad analiza materia prima o material de empaque.			
3	Analista compara resultados de análisis con especificación establecido para el material.			
4	Cuando no cumpla especificaciones rechaza material en el sistema y elabora etiquetas de rechazo.			
5	Verificador de aseguramiento de calidad coloca etiqueta de rechazo a materia prima o material de empaque.			
6	Auxiliar de almacen traslada material rechazado a área de rechazos.			
7	Fin: supervisor de almacen consulta a gerencia de logística si el material se le devolverá al proveedor o se debe destruir.			

Fuente: elaboración propia.

El proceso de devolución al proveedor de un material que se ha rechazado, se detalla en la figura 29, página 49.

Figura 29. **Procedimiento actual de devolución de materiales rechazados**

No.	Descripción	Almacén	Gerente de Logística
1	Inicio: gerencia de logística confirma que el material se devolverá al proveedor		
2	Supervisor de almacen descarga material rechazado del sistema de inventario. Se generará una boleta.		
3	Supervisor de almacen pasa a circuito de firmas la boleta: gerente de logística y gerencia general.		
4	Transporte del proveedor llega al almacen a recoger el material rechazado.		
5	Auxiliar de almacen entrega material rechazado a proveedor.		
6	Fin: proveedor firma la boleta de aceptado el material.		

Fuente: elaboración propia.

Cuando por las negociaciones que inicialmente se hacen con el proveedor no es posible devolver los materiales, el gerente de logística es quien autoriza su destrucción: por una empresa contratada para el efecto o por personal del almacén cuando la destrucción de los materiales no representa daño para el personal que destruirá el material.

2.5.6. Recurso humano o personal

El personal que es el encargado de almacenar la materia prima rechazada es el auxiliar de almacén 1 y de almacenar el material de empaque es el auxiliar de almacén 2. Son los responsables de trasladar los materiales que rechazan a sus respectivas áreas de rechazo, de entregar los materiales rechazados a

los proveedores cuando aceptan la devolución de los mismos y de destruir los materiales cuando aplique.

3. PROPUESTA DE MEJORAS

La propuesta se divide en tres partes, la primera es proponer un diseño para el Almacén Auxiliar en el que se aproveche la capacidad de almacenamiento y se logre ordenar los todos los materiales que se resguardan en el almacén. La segunda propuesta es realizar una clasificación de los materiales para ubicarlos en el nuevo diseño propuesto según su importancia. La tercera propuesta es para los procedimientos que se consideraron por su importancia e incidencia en el buen funcionamiento del Almacén Auxiliar.

3.1. Propuesta del diseño del almacén de materiales y materia prima

Para lograr que se aumente la capacidad del almacenamiento y se mejore el orden en el Almacén Auxiliar, se propone la utilización del método de almacenamiento de estanterías, en este caso específicamente sistema de Racks, tal como el que se cuenta en el almacén principal del almacén de materiales, ver figura 30 en página 32.

Las especificaciones del sistema de Racks selectivo son las siguientes: selectivo, fabricado en acero de alta resistencia con recubrimiento de pintura epoxi poliéster aplicada electrostáticamente. Cada tramo estará formado por marcos de 6 metro de alto x 0.80 metros de fondo, largueros de 2.70 metros de largo con capacidad de 2117 Kg. por par de largueros, clavijas de seguridad y pernos.

Figura 30. **Sistema de Racks Selectivo**

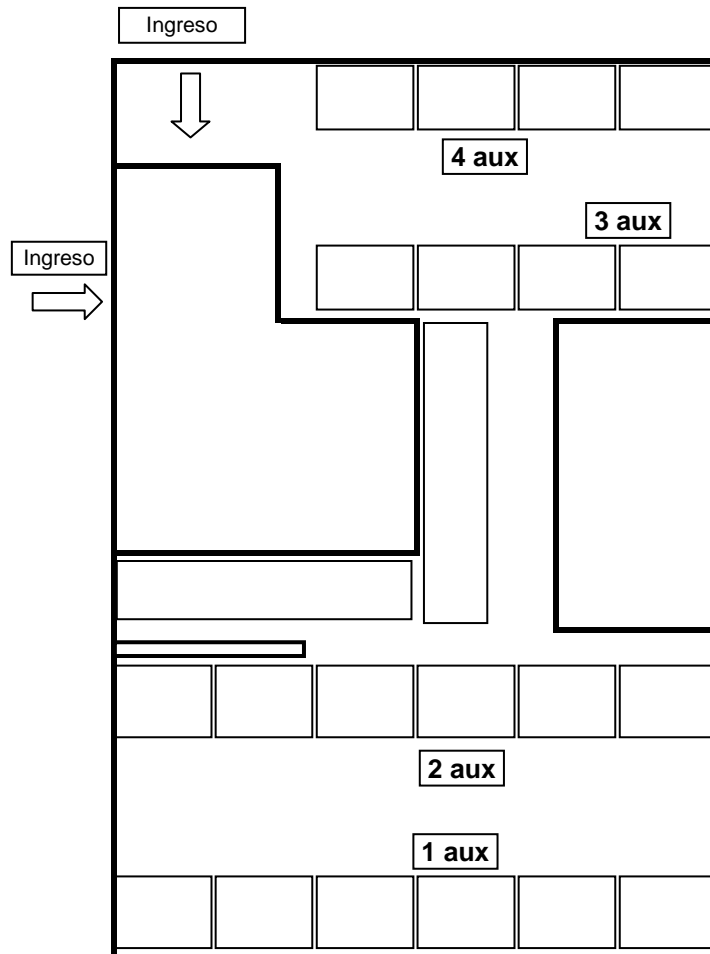


Fuente: Racks selectivo almacén principal del laboratorio farmacéutico.

El diseño propuesto del Almacén Auxiliar se encuentra en la figura 31, página 53. El sistema de almacenamiento que se instalará consta cuatro estanterías identificadas como: 1 Aux., 2 Aux., 3 Aux. y 4 Aux. La estantería 1 Aux. consta de 4 niveles (incluyendo a nivel de piso) y 6 cuerpos, en los cuales se podrán almacenar 48 tarimas de materiales. El Racks 2 Aux. contará de 4 niveles y 6 cuerpos, en los que se almacenaran 48 tarimas. El Racks 3 Aux. constará de 4 niveles y 4 cuerpos, en los cuales se podrán almacenar 32 tarimas de materiales. El Racks 4 Aux. constará de 3 niveles y 4 cuerpos, en el cual se podrán almacenar 24 tarimas.

Tomar en cuenta que en un cuerpo, tanto del Racks 2 Aux. y 3 Aux. la colocación de los largueros que sostendrán al segundo nivel se tendrán que colocar a una altura de 2.5 metros, para que pase el montacargas.

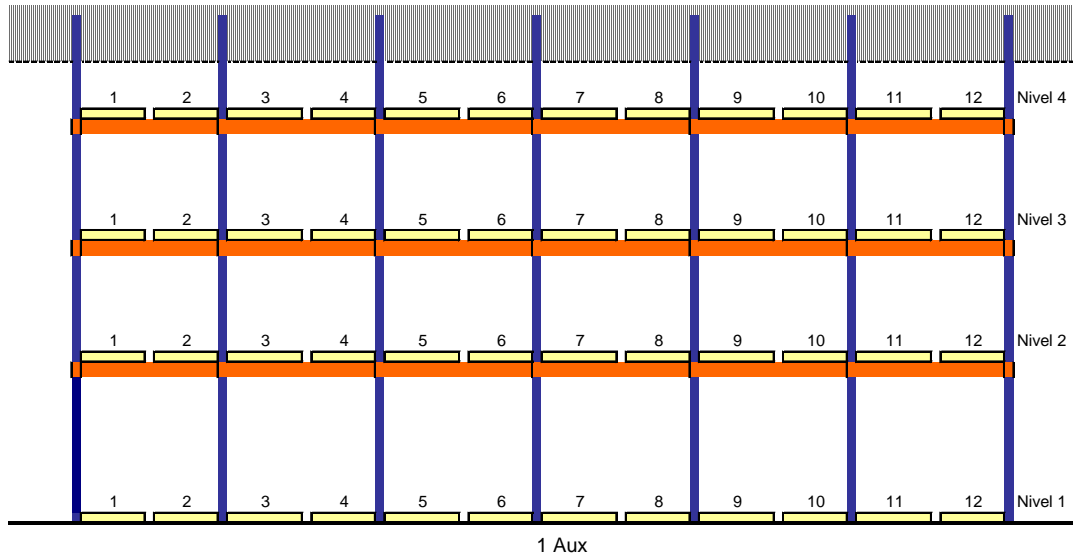
Figura 31. **Diseño propuesto del Almacén Auxiliar**



Fuente: elaboración propia.

Las ubicaciones del sistema de Racks se muestran en las siguientes figuras, página 54, así como la configuración para indicar donde se almacenarán los materiales.

Figura 32. **Ubicaciones del Sistema de Racks: Sección1 Aux**



Fuente: elaboración propia.

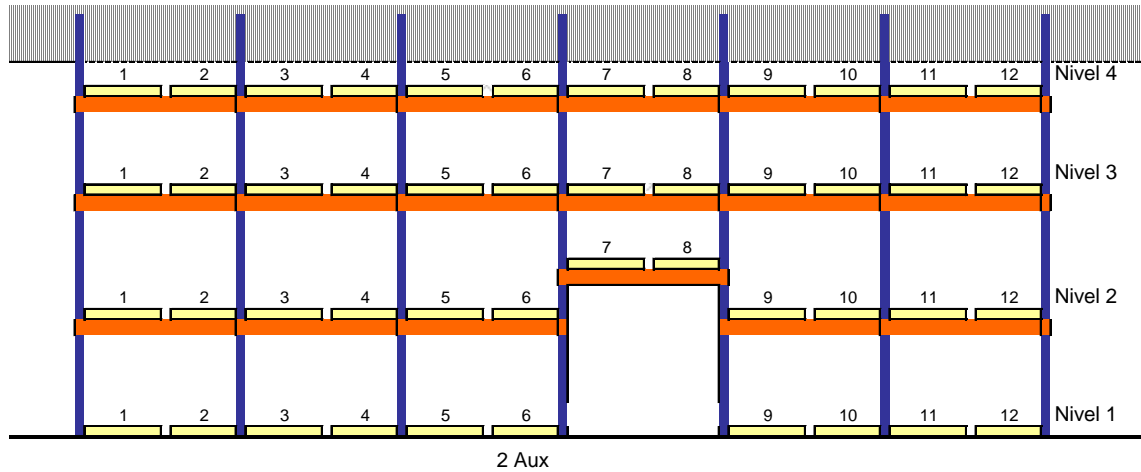
En la figura 33, se muestra como quedará la sección 1 aux, que será similar a una sección en el almacén principal.

Figura 33. **Imagen del Sistema de Racks: sección 1 Aux**



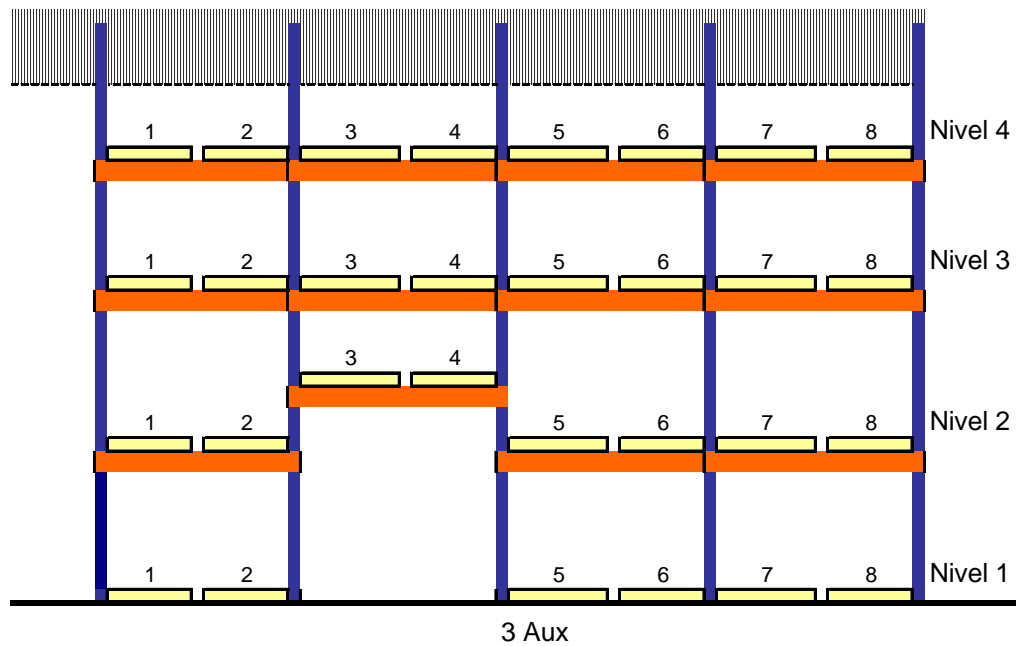
Fuente: área de materia prima, almacén principal laboratorio farmacéutico.

Figura 34. **Ubicaciones del Sistema de Racks: Sección 2 Aux**



Fuente: elaboración propia.

Figura 35. **Ubicaciones del Sistema de Racks: sección 3 Aux**



Fuente: elaboración propia.

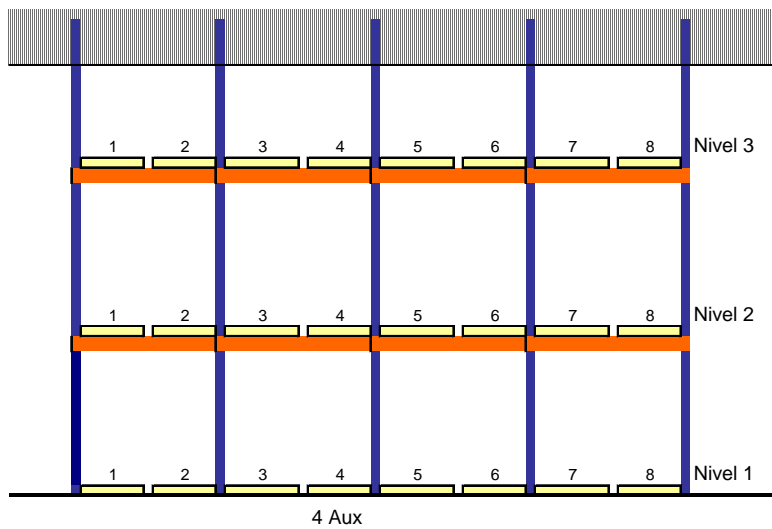
En la figura 36, se muestra una imagen de cómo se verán cuando sean montadas las secciones 2 Aux y 3 Aux, del sistema de Racks.

Figura 36. **Imagen del Sistema de Racks: sección 2 Aux y 3 Aux**



Fuente: área de materia prima, almacén principal del laboratorio farmacéutico.

Figura 37. **Ubicaciones del Sistema de Racks: sección 4 Aux**



Fuente: elaboración propia.

A continuación, figura 38, se muestra como quedará la instalación de la sección 4 Aux, del sistema de Racks.

Figura 38. **Imagen del Sistema Racks: 4 Aux**



Fuente: área de cuarentena, almacén principal Laboratorio Farmacéutico.

El equipo necesario comprar es relativamente poco, porque ya se cuenta con un montacargas y un *pallets* que se asignará solamente para este almacén. Lo que será necesario adquirir es lo siguiente: una escalera para bajar materiales de poco peso (o cuando el montacargas este en uso en el almacén principal), y una carretilla de mano para movilizar horizontalmente los materiales dentro del almacén y despacho al almacén principal de materiales, ver figuras 39 y 40 en página 58.

Figura 39. **Escalera móvil**



Fuente: almacén principal, laboratorio farmacéutico.

Figura 40. **Carretilla de mano**



Fuente: almacén principal, laboratorio farmacéutico.

3.1.1. Sistema de almacenamiento seleccionado

El sistema de almacenamiento seleccionado es el especializado, se le asignará a cada ítem de materiales una localización específica en el Almacén Auxiliar. En este caso se asignará la ubicación según la clasificación ABC, que se desarrollará en el inciso 3.2.

3.1.2. Distribución física del almacén

La distribución física del almacén se determinará un área para cada material, es decir, el material de empaque tendrá sus ubicaciones asignadas en las que se debe de almacenar; se procurará que esté separada el área de materia prima con el material de empaque. Lo anterior se desarrollará a profundidad en la aplicación de la clasificación en los incisos, 3.2.1 para material de empaque, 3.3.1 para materia prima, 3.4.1 para insumos, 3.5.1 para muestras y 3.6.1 para materiales rechazados.

3.2. Propuesta para la optimización del espacio en bodega: clasificación ABC

El enfoque de la clasificación ABC que se seleccionó es por las cantidades vendidas, que en este caso en particular, corresponde a las cantidades despachadas al Departamento de Producción comprendidas desde abril 2009 a mayo de 2010. Se escogió el período de un año porque éste muestra las temporadas altas y bajas en la fabricación del laboratorio.

3.2.1. Aplicación ABC para el área de material de empaque

Los resultados de la clasificación ABC del material de empaque, en el Almacén Auxiliar se presentan a continuación, en las siguientes tablas. En las tablas IV, V y VI.

Tabla IV. **Material de empaque A**

Tapas	Metálicas	Tapa impresa para pomada, fondo impreso para pomada, para solución hidroelectrolítica, arandela para vial.
	Para frasco	Blanca con liner, azul con anillo de seguridad, blanca para frasco de vidrio sin liner, roja con anillo de seguridad, tapa para frasco de vidrio, tapa blanca cuello 28 con sello de seguridad, tapa para frasco de vidrio ámbar 125ml, tapa para frasco de vidrio ámbar 120ml, liner de caucho, tapón de hule gris.
	Para gotero	Blanca con anillo de seguridad, tapa estéril para gotero 15ml, pretapa para frasco gotero, pretapa estéril punta redonda.
Tubos colapsibles	Tubo colapsible para ungüento tópico de 20g.	
Dosificadores	Vaso dosificador de 24 ml, aplicadores de ungüento.	
Jeringas	Jeringa de 3ml, jeringa de 5ml.	
Separadores	Inserto plástico para 2 ampollas de 2ml.	
Frascos	Frascos de plástico.	Blanco de 120ml, blanco de 60ml, redondo natural de 120ml, traslucido de 100 ml.
	Frascos PET	Ámbar de 120ml.
	Vidrio transparente	Frasco de 500 ml, frasco de 30ml.
	Vidrio ámbar	Frasco de 125ml, frasco de 120 ml.
	Goteros	Gotero estéril 15ml.

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Material de empaque B**

Dosificadores	Gotero azul	
Tubos colapsibles	Tubos colapsibles impresos	Tubo colapsible impreso unguento 20 gramos, tubo colapsible impreso crema tópica 20 gramos, tubo colapsible impreso unguento tópico de 30 gramos, tubo impreso crema vaginal 20 gramos.
	Sin impresión	Tubo colapsible sin impresión de 20 g, tubo colapsible sin impresión 30 g
Frascos	Frascos de plástico	Frasco plano blanco de 360ml, frasco plástico blanco impreso de 100ml, frasco plástico azul de 120ml, frasco blanco redondo plástico 120 ml de 17 gramos.
	Frascos PET	Frasco PET cristalino de 120ml, frasco PET blanco de 120 ml.
	Frascos de vidrio ámbar	Frasco de 250ml, frasco de 30 ml de 24 mm, frasco de 60ml de 28mm, frasco de vidrio 60ml, frasco 120ml.
	Frascos de vidrio transparente de 60ml	
	Goteros	frasco nebulizador 40ml, frasco gotero 30 ml, gotero 30ml, gotero 15ml, gotero no estéril 15ml.
Tarros	Plástico 170 gramos	
Corrugado	particiones	partición corta
Separadores	Inserto plástico para 2 ampollas de 5 ml, Inserto plástico para vial y ampolla.	

Continuación de la tabla V.

Tapas	Para tarros	Tapa azul para tarro de 1 onza.
	Tapa metálicas	Tapa metálica sin impresión, fondo metálico sin impresión
	Tapa para frascos	Tapa blanca 28 mm, tapa blanca para frasco PET 28mm.
	Tapa para goteros	Tapa frasco nebulizador 40ml, tapa no estéril para gotero 15ml, tapa blanca para gotero 30ml con anillo de seguridad, pretapa para nebulizador, pretapa punta redonda no estéril para gotero de 15ml, pretapa transparente para frasco gotero 30ml.

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Material de empaque C**

Tapas	Tapa para tarros	Para tarro de 170 gramos, tapa blanca para tarro de 41 gramos, tapa para tarro de 140ml color rosado.
	Tapa para frascos	Tapa blanca para frasco PET cristalino 120ml, tapa para frasco de vidrio de 20ml, tapa blanca plana con estrías con liner, tapa blanca para medio galón, tapa amarilla flip-top, tapa blanca 28/240, tapa blanca para frasco PET cristal 250ml, tapa 24mm blanca, tapa blanca press top.
Tapa para gotero	tapa azul para gotero, pretapa punta plana.	
Corrugado	particiones	partición larga
	Corrugado	Para frasco de 360 ml, con particiones para frasco de 120 ml, kraft sin impresión, para pomadas, kraft con impresión.

Continuación de la tabla VI.

Tubos colapsibles	Tubo sin impresión	Tubo colapsible sin impresión 15 gramos
	Tubo impresos	Tubo colapsible impreso crema vaginal 30 gramos, tubo colapsible impreso 5 gramos, tubo colapsible impreso crema tópica 30 gramos.
	Tubo polietileno	Tubo colapsible polietileno de baja densidad impreso 150 gramos, tubo impreso 5 gramos, tubo impreso 15 gramos.
Frascos	Frascos de plástico	Plástico blanco de 100ml, plástico blanco plano de 240ml, frasco impreso 20 ml, frasco plástico plano blanco de 120ml, frasco plástico azul de 360ml, frasco blanco de 400 ml, envase blanco de medio galón, frasco ámbar rectangular de 240 ml, frasco plástico blanco 30 ml.
	Frascos PET	Frasco PET redondo cristalino de 250ml, frasco PET cristalino de 60ml, frasco PET ámbar de 240ml, frasco PET oval transparente 120ml.
	Frascos PVC oval transparente de 8 onzas	
	Vidrio ámbar	Frasco vidrio 60ml, frasco de vidrio de 20 ml
	Frascos de vidrio cristalino de 500 ml	
	Canecas	Azul de 20 lts, verde de 5 lts.
	Jeringas	Jeringa dosificadora de 10ml con adaptador para frasco de vidrio.
Tarros	Tarro blanco plástico de 1 onza, tarro plástico natural de 140ml, tarro plástico 170 gramos	
Separadores de cartón	separador para corrugado con impresión, separador para corrugado para frasco de 120ml	

Fuente: elaboración propia.

El resumen de la clasificación ABC realizada para el material de empaque se muestra a continuación.

Tabla VII. **Resumen de la clasificación ABC del material de empaque**

Clasificación	Cantidad ítems	% de total de ítems	Unidades despachadas	% del total de unidades despachadas	% acumulado de unidades despachadas
A	34	26.8	7,406,851	80	80
B	39	30.7	1,376,661	15	95
C	54	42.5	460,246	5	100
Totales	127	100	9,243,758	100	

Fuente: elaboración propia.

3.2.1.1. **Distribución física propuesta**

Una vez realizada la clasificación ABC, es posible saber a cuales materiales de empaque se les debe dar prioridad de espacio y realizar una distribución más apropiada del espacio disponible para ubicarlos en lugares accesibles para su despacho. Tomando en cuenta que se instalará el sistema de Racks, la ubicación de la mayoría de materiales de empaque se cambiará, (las nuevas ubicaciones se basan en la sección 3.2.1 ver figura) su nueva ubicación se asignará según su clasificación. Esta bodega quedará distribuida como se muestra en la tabla VIII página 65.

Tabla VIII. **Ubicación propuesta para el material de empaque**

Material de empaque	Clasificación	Rack	Nivel	Posición
Frascos de plásticos y PET	A	1 Aux	1	1 a 10
Jeringas	A	1 Aux	1	11 al 12
Tapas metálicas	A	2 Aux	1	1 al 10
Goteros	A	2 Aux	2	1 al 2
Tubos colapsibles	A	2 Aux	2	3 al 4
Dosificadores	A	2 Aux	2	5 al 6
Separadores	A	2 Aux	2	7 al 8
Tapas para frascos y goteros	A	2 Aux	2	9 al 12
Frascos de vidrio	A	Pasillos		
Separadores	B	1 Aux	2	1 al 3
Tubos	B	1 Aux	2	4 al 12
Frascos de vidrio	B	2 Aux	3	1 al 8
Goteros	B	2 Aux	3	9 al 12
Tarros	B	1 Aux	3	1 al 2
Tapas metálicas	B	1 aux	3	3 al 6
Tapas para frascos	B	1 Aux	3	7 al 8
Tapas para gotero	B	1 Aux	3	9 al 12
Frascos de plástico	B	3 Aux	2	1 al 6
Frascos PET	B	3 Aux	2	7 al 8
Corrugado	B	3 Aux	3	1 al 2
Dosificador	B	3 Aux	3	3
Separadores	C	3 Aux	3	4 al 5
Corrugados	C	3 Aux	3	6 y 8
Dosificadores	C	1 aux	4	1

Continuación de la tabla VIII.

Material de empaque	Clasificación	Rack	Nivel	Posición
Tubos	C	1 Aux	4	2 al 8
Tarros	C	1 Aux	4	9 al 12
Tapas	C	2 Aux	4	1 al 10
Jeringas	C	2 Aux	4	11 al 12
Frascos de Plástico	C	Terraza		
Corrugado	C	Terraza		

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Aplicación ABC en el área de materia prima

Los resultados de la clasificación ABC de la materia prima, en el Almacén Auxiliar se presentan a continuación:

Materia Prima A

Excipientes: glicerina, propilenglicol, sorbitol, petrolato, etanol al 95%.

Materia Prima B

Excipientes: glucosa líquida, polietilenglicol 400, miritol, alcohol isopropílico, celulosa microcristalina tipo PH-102, celulosa microcristalina tipo PH-200, celulosa microcristalina tipo PH-101.

Principios activos: benzoato de bencilo.

Materia Prima C

Excipientes: octil dodecanol, aceite de castor hidrogenado, polisorbato, trietanolamina, cloruro de bezalconio, Celulosa microcristalina, ciclometicona,

croscarmelosa sódica, diazolidinyl urea, hipoclorito de sodio, celulosa microcristalina tipo CL-611, celulosa microcristalina tipo PH-301, polietilenglicol 6000.

Principios activos: simeticona, guayacolato de glicerilo, peroxido de hidrogeno, aciclovir micronizado, aceite de castor.

El resumen de la clasificación ABC realizada para el materia prima se muestra a continuación, en la siguiente tabla.

Tabla IX. Resumen de la aplicación ABC para materia prima

Clasificación	Cantidad de Ítems	% de total de ítems	Unidades despachadas	% del total de unidades despachadas	% acumulado de unidades despachadas
A	5	15.6	73,429	81	80
B	8	25.0	13,018.11	14	95
C	19	59.4	3,869.59	4	100
Totales	32	100	90,317	100	

Fuente: elaboración propia.

3.2.2.1. Distribución física propuesta

Una vez realizada la clasificación ABC, se pueden determinar que materia prima se les debe dar prioridad de espacio y realizar una distribución más apropiada del espacio disponible para ubicarlos en lugares accesibles para su despacho. Tomando en cuenta que se instalará el sistema de Racks, la ubicación de la materia prima se cambiará, (las nuevas ubicaciones se basan en la sección 3.1 ver figuras) su nueva ubicación se asignará según su

clasificación y el peso de cada una. Esta bodega quedará distribuida como se muestra en la tabla X.

Tabla X. **Ubicación propuesta para el almacenaje de materia prima**

Materia Prima	Clasificación	Rack	Nivel	Posición
Excipientes	A	3 Aux	1	1 al 2
	A	4 Aux	1	1 al 8
Excipientes	B	3 Aux	1	5 al 8
	B	4 Aux	2	1 al 7
Principios activos	B	4 Aux	2	8
Excipientes	C	4 Aux	3	1 al 6
Principios activos	C	4 Aux	3	7 al 8

Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Aplicación ABC en el área de Insumos

Los resultados de la clasificación ABC de los insumos, en el Almacén Auxiliar se presentan a continuación:

Insumos A

Guantes: de látex no estériles talla M, de látex no estériles talla s.

Cofias desechables

Mascarillas simples

Insumos B

Guantes: de látex no estériles talla L, guantes estériles No. 6 ½, guantes estériles N0. 7, guantes de nitrilo talla L.

Zapatones desechables

Insumos C

Guantes: estériles No. 6, estériles No. 7 ½, estériles No. 8, de nitrilo talla S, de nitrilo talla M.

Mascarillas dobles.

El resumen de la clasificación ABC de los insumos se muestra a continuación.

Tabla XI. **Resumen de la aplicación ABC para insumos**

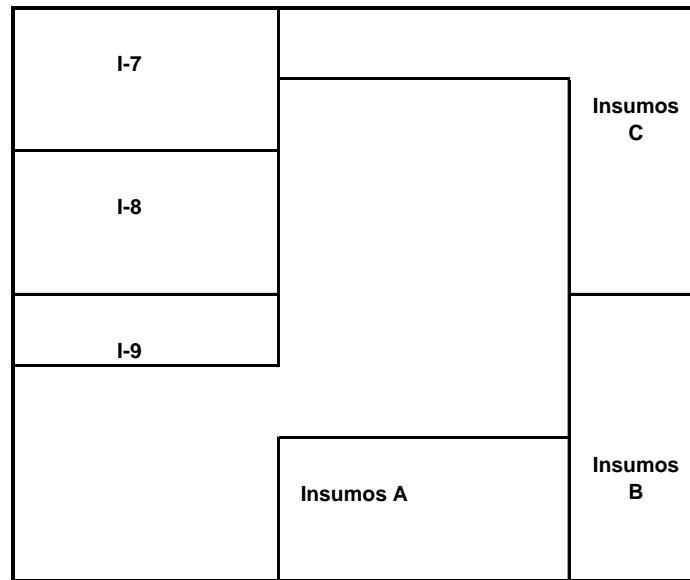
Clasificación	Cantidad de Ítems	% total de ítems	de Unidades despachadas	% del total de unidades despachadas	% acumulado de unidades despachadas
A	4	26.67	255,900	76.32	76.32
B	5	33.33	62,400	18.61	94.93
C	6	40.00	17,000	5.07	100.00
Totales	15	100.00	335,300	100.00	

Fuente: elaboración propia.

3.2.3.1. **Distribución física propuesta**

La distribución física de los insumos se realizará según se muestra en la figura 41, teniendo una separación de los insumos que se analizaran en el inciso anterior y de los que son propios del almacén de materiales.

Figura 41. **Distribución propuesta para insumos**



Fuente: elaboración propia.

3.2.4. **Aplicación ABC en el área de muestras**

La aplicación ABC en el área de muestras se presentan a continuación.

Muestras A

- Tapas: tapa blanca cuello 28 mm para frasco PET, tapa blanca 20-400 para frasco de vidrio, tapa blanca 28 mm para frasco PET, tapa metálica blanca sin impresión, fondo metálico blanco sin impresión, tapa 28 para frasco Saint Gobain, tapa metálica para frasco de sueros C-2126.
- Ampollas: ampolla 2 ml ámbar, ampolla 2 ml ámbar AM, ampolla 3 ml ámbar, ampolla 5 ml ámbar, vial cristalino 10 ml, ampolla 2ml cristalina,

ampolla 3 ml ámbar AM, ampolla 10 ml cristalina, vial cristalino 25 ml, ampolla 5 ml ámbar AM.

- Frascos PET: frasco 60 ml PET cristalino, frasco PET ámbar 60 ml, frasco 120 ml PET blanco, frasco 120 ml PET ámbar claro.
- Frasco de vidrio: frasco de vidrio 60 ml Saint Gobain, frasco de vidrio 120 ml Saint Gobain.

Muestras B

- Ampollas: ampolla 3 ml cristalina, vial ámbar 10 ml, ampolla 2 ml ámbar, ampolla 5 ml, cristalina, ampolla 3 ml ámbar, vial cristalino 14 ml, ampolla 5 ml ámbar.
- Tapas: tapa blanca 28-350, Tapa blanca 28, Tapa gotero 15 ml, Tapa 24 mm tes blanca, Tapa estéril gotero 15 ml, Tapa 28 mm para frasco de vidrio.
- Frascos plásticos: frasco 120 ml pet cristalino, frasco pet ámbar claro 120 ml, frasco redondo pet ámbar 240 ml, frasco redondo pet ámbar 240 ml, frasco pet cristalino 60 ml, frasco 120 ml Pet blanco.
- Goteros: gotero 8 ml, gotero 15 ml proveedor 1, gotero blanco 5 ml, gotero 15 ml proveedor 2.
- Pretapas para frasco gotero 15 ml
- Tubos colapsibles: tubo colapsible sin impresión para Alcohol gel, tubo impreso crema para escaldaduras.
- Frascos de vidrio: frasco de vidrio 120 ml SGV

Muestras C

- Tapas: tapa roja 28-350, tapa 28 mm para frasco pet, tapa metálica impreso ungüento, fondo metálico impreso ungüento, tapa frasco gotero 30 ml.
- Frascos plásticos: frasco plástico 120 ml, frasco 240 ml Pet ámbar, frasco pet ámbar 240 ml, Frasco 120 ml pet ámbar, Frasco 60 ml pet ámbar, frasco pet cristalino 360 ml, Frasco pet oval 120 ml, envase 500 ml jabonera con atomizador, Frasco 60 ml pet ámbar, Frasco blanco 1 litro con tapa, frasco 125 ml Pet Blanco.
- Goteros: gotero 30 ml, gotero blanco 20 ml, gotero transparente, gotero blanco 30 ml.
- Frascos de Vidrio: frasco vidrio ámbar 120 ml C-2049, frasco vidrio ámbar 120 ml C-2326, frasco de vidrio Saint Gobain 125 ml, frasco 30 ml Pilfer Prof., frasco de vidrio 120 ml SGD, envase solución hidroelectrolítica oral C-2126.
- Ampollas: vial cristalino 25 ml
- Dispensadores: jeringa 10 ml con adaptador, vaso Dosificador 28
- Tubos: tubo colapsible 10 g. blanco, tubo blanco 60 g sin impresión
- Pretapas: pretapa frasco gotero 30 ml
- Insertos: inserto plástico ampollas de 2 ml x 3 unidades, inserto plástico ampollas de 2 ml x 3 unidades.

El resumen de la clasificación ABC para las muestras se muestra en la tabla XII, página 74.

Tabla XII. **Resumen de la aplicación ABC para muestras**

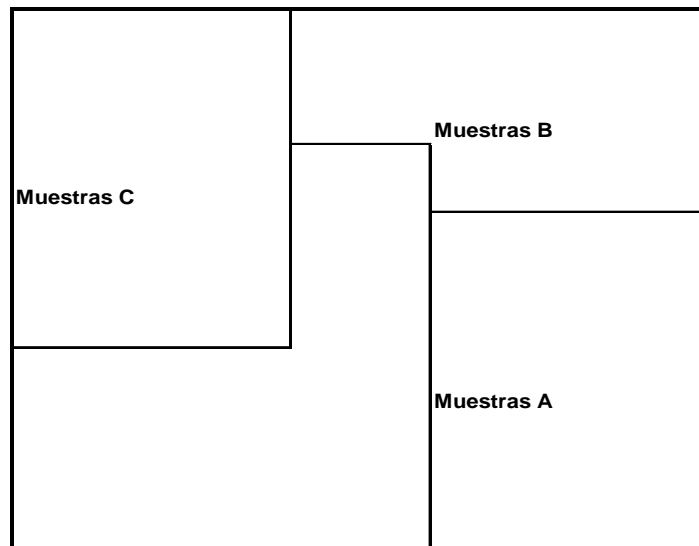
Clasificación	Cantidad de Items	% de total de items	Unidades despachadas	% del total de unidades despachadas	% acumulado de unidades despachadas
A	23	27.06	57,966	80.34	80
B	27	31.76	10,309.00	14.29	95
C	35	41.18	3,878.00	5.37	100
Totales	85	100.0	72,153	100.00	

Fuente: elaboración propia.

3.2.4.1. **Distribución física propuesta**

La distribución física propuestas se realizará como se muestra en la figura 42, logrando que las muestras que más se utilizan estén en el lugar accesible.

Figura 42. **Distribución propuesta del área de muestras**



Fuente: elaboración propia.

3.2.5. Aplicación ABC en el área de rechazados

La aplicación ABC en el área de rechazados se realizó para material de empaque y materia prima por separado, con lo que se lograra tener un eficiente control del área. El resumen de la aplicación ABC para el material de empaque rechazado, se muestra en la tabla XIII.

Tabla XIII. **Resumen de la aplicación ABC para material de empaque rechazado**

Clasificación	Cantidad de Items	% de total de items	Unidades despachadas	% del total de unidades despachadas	% acumulado de unidades despachadas
A	7	6.73	1,886,880	79.28	79
B	18	17.31	374,673	15.74	95
C	79	75.96	118,413	4.98	100
Totales	104	100.00	2,379,966	100.00	

Fuente: elaboración propia

El resumen de la aplicación ABC para la materia prima rechazada, se muestra a continuación en la tabla.

Tabla XIV. **Resumen de la aplicación ABC para materia prima rechazada**

Clasificación	Cantidad de Items	% de total de items	Unidades despachadas	% del total de unidades despachadas	% acumulado de unidades despachadas
A	27	35.53	746.41	80.46	80
B	19	25.00	135.63	14.62	95
C	30	39.47	45.70	4.93	100
Totales	76	100.00	928	100.00	

Fuente: elaboración propia.

3.2.5.1. Distribución física propuesta

La distribución física que se propone para los materiales rechazados, del material que actualmente se encuentra en el Almacén Auxiliar será en el cuarto de materiales rechazados, separándolos según su categoría A, B y C.

3.3. Propuesta de mejora en los procesos del Almacén Auxiliar

En el capítulo anterior se presentaron los procedimientos que se llevan a cabo en el Almacén Auxiliar, donde se detectaron puntos en los que se pueden mejorar, en la mayoría de los casos se trata de que exista una mejor comunicación e involucrar al Departamento de Aseguramiento de la Calidad en las operaciones críticas, en los incisos siguientes se detallan estas propuestas para los diferentes procedimientos.

3.3.1. Ingresos al Almacén Auxiliar

En este procedimiento propuesto referente a los ingresos de materiales se ha introducido la operación que consiste en avisar al supervisor del almacén de materiales acerca de los proveedores que entregaran producto en el almacén, con el fin de que se tenga preparadas las tarimas y el espacio físico para colocarlo.

Se propone también que el supervisor del almacén de materiales reciba vía correo electrónico los certificados de análisis de los materiales, para revisar que sea el fabricante aprobado, lote, fecha de fabricación y fecha de expira (mayor o igual a dos años), para que si se detecta que no cumple con lo requerido, se indique al proveedor para que corrija el inconveniente.

3.3.1.1. Materiales de empaque

En este procedimiento propuesto con respecto a los ingresos al Almacén Auxiliar se ha introducido una nueva operación, que el verificador del almacén realice una revisión física de todos los material de empaque que ingresen al almacén, antes de que se le selle de recibido la papelería del material al proveedor. La revisión que el Departamento de Aseguramiento de la Calidad realizará, constituirá en siguiente: nombre, código, número de lote del fabricante, fecha de fabricación, que el fabricante sean los autorizados y estado general del embalaje. Para sellar la papelería el de aseguramiento de la calidad dará su visto bueno.

3.3.1.2. Materia prima

En el procedimiento propuesto con respecto a los ingresos al Almacén Auxiliar se ha introducido una nueva operación, que el verificador del almacén realice una revisión física de todas las materias primas que ingresen al almacén, antes de que se le selle de recibido la papelería de las materias primas al proveedor. Lo que revisará el Departamento de Aseguramiento de la Calidad, es lo siguiente: nombre, código, número de lote del fabricante, fecha de fabricación, fecha de expira (vida útil mayor a 2 años), embalaje y fabricante sean los autorizados, embalaje autorizado, marchamos de seguridad y estado general del embalaje.

La anterior revisión la realizan actualmente, pero cuando la materia prima está ingresada y toman la muestra respectiva, con ésto se ahorrará tiempo, porque si el material no cumple con lo requerido, no se recibe en el almacén.

3.3.1.3. Muestras

Para todas las muestras que se reciban en el almacén de materiales las cuales no se ingresarán al sistema de inventarios, se implementará un registro que se debe de llenar cuando el ejecutivo de materiales y/o proveedor entregue las muestras en el almacén.

Tabla XV. **Control de ingreso de muestras**

Código	Descripción	Lote	Cantidad	Proveedor	Fabricante	Entregado por	Fecha

Fuente: elaboración propia.

3.3.1.4. Materiales de empaque y materia prima al área de rechazado.

Cuando una materia prima o un material de empaque sea rechazado por el Departamento de Aseguramiento de la Calidad, será trasladado al área de rechazos, se consultará el destino del mismo con el gerente de logística. Si el material debe de destruirse porque el proveedor no realizará la reposición, se deberá de llenar el siguiente formato y solicitar la autorización para destruirlo, si es materia prima se hará con un proveedor externo si es material de empaque la destrucción la realizará con el personal del almacén. Las destrucciones se programarán cada mes, para que no se vuelvan a acumular.

3.3.2. Despacho de ordenes de material de empaque

Para el despacho del material de empaque se contratará un auxiliar del almacén, el que se encargará de despachar todo el material de empaque del Almacén Auxiliar. El supervisor del almacén le entregará las ordenes de empaque que tenga material en el Almacén Auxiliar, cuando éste lo prepare lo trasladará al Almacén Auxiliar y le indicará al supervisor que esta preparado. El supervisor asignará al auxiliar del almacén principal, para que termine de preparar el material de empaque si la orden requiere materiales que estén ubicados en el almacén principal.

3.3.3. Surtimiento de materia prima al área de metrología

En este procedimiento se agregará la revisión por parte del verificador del almacén, de la tarima con las materias primas que el auxiliar del almacén prepara para pesara en las áreas de metrología. Verificará que las materias primas se surta siguiendo el sistema PEPS, que las materias primas estén aprobadas y limpios los recipientes antes de ingresar al área.

3.3.4. Movimiento de materiales (requisiciones y devoluciones)

En este procedimiento el auxiliar del almacén recibirá la requisición, revisa si el material se encuentra ubicado en el Almacén Auxiliar entregará la requisición al auxiliar del almacén encargado del mismo, para que le surta el material solicitado y en las cantidades requeridas. Con este nuevo procedimiento se logrará que exista un mejor control en el despacho de requisiciones, porque el personal del almacén será el único autorizado para

surtir materiales que se encuentre en ese almacén; entregando los lotes de los materiales según el sistema PEPS.

Para las devoluciones el auxiliar del almacén recibirá los materiales que sobraron en el Departamento de Producción, revisará su ubicación para colocarlos en la misma; pero si su ubicación es el Almacén Auxiliar se los entregará al auxiliar asignado al mismo, para que sea el que los almacene en su respectiva ubicación. Con este cambio en el procedimiento se busca que el Almacén Auxiliar se encuentre ordenado y no perder tiempo buscando los materiales.

3.4. Recurso humano o personal

El personal es en esta propuesta un factor importante debido a que esta involucrado en todas las operaciones que se realizan en el almacén, es necesario asignar a una persona que sea la encargada exclusiva del Almacén Auxiliar. En el inciso siguiente se definirán las funciones y responsabilidades de todo el personal del almacén de materiales.

3.4.1. Funciones y responsabilidades requeridas por la propuesta.

Para la administración eficaz del recurso humano, es importante contar con una guía que proporcione los lineamientos necesarios para que el empleado sepa qué debe hacer, cómo hacerlo, dónde hacerlo y cuándo hacerlo, esta guía la proporciona las funciones y responsabilidades de cada puesto de trabajo. Cuando el empleado sabe lo que se espera de él, entonces puede cumplir con sus tareas eficientemente.

En estas funciones y responsabilidades se agregan aquellas actividades que permitirán que la distribución física y los procedimientos propuestos puedan realizarse. También se ha hecho énfasis en dar rotación al producto utilizando el sistema de entradas y salidas PEPS. Este sistema minimiza el riesgo de que los productos se deterioren por grandes períodos de almacenaje, durante los cuales puede terminar su tiempo de vida útil, puede cambiar el empaque o los códigos de la pieza. El sistema PEPS permitirá disminuir los productos viejos u obsoletos.

Para el puesto de jefe del almacén de materiales se ha hecho énfasis en la función administrativa de dirigir al personal a su cargo, a la vez que debe ejercer control sobre las actividades que se realizan en los almacenes.

Título del puesto: Supervisor del Almacén de Materiales

Resumen del puesto: Tiene a su cargo todo lo relacionado con la administración del almacén de materia prima y material de empaque.

Condiciones de trabajo: Se requiere esfuerzo físico en porcentaje reducido y mental en mayor porcentaje para organizar eficientemente su trabajo, para poder dar los resultados satisfactorios.

A. Funciones:

- Supervisar todas las operaciones de recepción de materias primas y material de empaque en el almacén de materiales.
- Dirigir y supervisar el trabajo de los auxiliares de bodega

- Darle seguimiento a los materiales que sean rechazados por el de Aseguramiento de la Calidad, para que sean devueltos y/o destruidos.
- Realizar semestralmente, en coordinación con gerencia un recuento físico general de los materiales.
- Descargar en el sistema cuando se haga una venta de materiales a terceros.

B. Responsabilidades:

- Planificar actividades para recibir y revisar eficazmente los ingresos de materiales.
- Supervisar el adecuado manejo de la documentación siguiente: facturas o envíos de los proveedores de materia prima y material de empaque, copias de las órdenes de empaque, boletas de movimiento de inventario (requisiciones y devoluciones).
- Velar por el eficiente funcionamiento del almacén
- Velar por el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y el cumplimiento de las normas de seguridad, en lo referente al personal, equipos y materiales a su cargo.
- Adiestrar al personal con respecto al manejo de los materiales y otros aspectos relacionados con sus funciones.

- Mantener actualizada la distribución física para que los nuevos materiales sean ubicados y los que no tengan rotación se les reduzca el espacio asignado.
- Vigilar que se cumplan las instrucciones y procedimientos de trabajo
- Utilizar el equipo de protección personal cuando la situación lo requiera

C. Reporta a:

Gerencia de logística

D. Supervisa a:

Un auxiliar I de almacén, dos auxiliares II de almacén, dos pesadores de metrología y un digitador.

E. Departamentos con los que tiene comunicación:

Contabilidad, compras, producción, informática y aseguramiento de la calidad.

Título del puesto: Auxiliar I de almacén

Resumen del puesto, tiene a su cargo el control del inventario de materia prima, debe verificar las entradas y las salidas de las mismas.

Condiciones de trabajo, se requiere esfuerzo físico para ordenar y mover materiales; y mental para organizar eficientemente su trabajo.

A. Funciones:

- Realizar la correcta recepción de materia prima, de acuerdo a la documentación, verificación del estado y cantidades de la materia prima que se esta ingresando.

- Ubicar en el área de cuarentena la materia prima de reciente ingreso
 - Limpiar los recipientes de la materia prima recibida, Identificarlas con las etiquetas oficiales, generadas por el sistema de cómputo.
 - Operar montacargas eléctricos, montacargas manuales, equipo de transporte de materiales, así como equipos de seguridad como extintores, balanzas electrónicas y equipo de seguridad personal.
 - Surtir la materia prima a las áreas de metrología, según las estructuras y las formulaciones existentes, guardando los principios de las Buenas Prácticas de Manufactura.
- B. Responsabilidades:
- Velar por la materia prima que se encuentra en el almacén principal de materiales y el del Almacén Auxiliar.
 - Revisar cuidadosamente que los ingresos de materia prima se reciban de acuerdo a lo que está facturado y reportar al supervisor del almacén cualquier anomalía encontrada en los mismos.
 - Manejar cuidadosamente las materias primas, debiendo notificar al supervisor de almacén, los daños que éstos sufran como resultado de su manejo.
 - Utilizar el equipo de protección personal cuando la situación lo requiera
 - Seguir los procedimientos definidos de trabajo durante el desarrollo de las actividades diarias.
 - Dar rotación al producto utilizando el sistema PEPS

- Mantener limpia y ordenada el área de trabajo

C. Reporta a:

Supervisor de almacén de materiales

D. Departamentos con los que tiene comunicación:

Producción y aseguramiento de la calidad.

Título de puesto: Auxiliar de almacén II

Resumen del puesto, tiene a su cargo el control del inventario del material de empaque de uno de los almacenes (almacén principal o Almacén Auxiliar) donde se resguardan los mismos, debe verificar las entradas y preparar las salidas de los materiales de empaque.

Condiciones de trabajo, se requiere esfuerzo físico para ordenar y mover materiales; y mental para organizar eficientemente su trabajo. Es necesario que el empleado esté atento para despachar el material de empaque correcto.

A. Funciones:

- Realizar la correcta recepción de materiales de empaque, de acuerdo a la documentación y a la verificación del estado y cantidades del material que se esta ingresando.
- Preparar las ordenes de empaque con los materiales de empaque requeridos en la misma, del almacén guardando los criterios de que lo que primero entra primero sale (PEPS).
- Trasladar los materiales de empaque al almacén principal desde el Almacén Auxiliar.

- Colocar en su ubicación establecida los materiales de empaque de reciente ingreso.
 - Limpiar periódicamente los Racks y el material de empaque
 - Limpiar los materiales recibidos, identificarlos con las etiquetas oficiales, generadas por el sistema de cómputo.
 - Apoyar a los departamentos de empaque y producción cuando sea necesario.
- B. Responsabilidades:
- Dar prioridad a la recepción de material de empaque sobre cualquier otra actividad.
 - Cumplir con la preparación de órdenes de empaque según el programa de empaque de producción.
 - Despachar los materiales de empaque según la cantidad y códigos solicitados.
 - Manejar cuidadosamente los materiales de empaque y notificar al supervisor del almacén de cualquier daño que éstos sufran como resultado de su manejo.
 - Utilizar el equipo de protección personal cuando la situación lo requiera
 - Seguir los procedimientos definidos de trabajo durante el desarrollo de las actividades diarias.
 - Dar rotación al producto utilizando el sistema PEPS

- Mantener limpia y ordenada el área de trabajo

C. Reporta a:

Supervisor del almacén de materiales.

D. Departamentos con los que tiene comunicación:

Producción y aseguramiento de la calidad.

Titulo del puesto: Digitador

Resumen del puesto, es el encargado de los registros y control de inventarios en el sistema de cómputo de Laboratorio Farmacéutico, de acuerdo a las normas establecidas por la misma.

Condiciones de trabajo, se requiere esfuerzo mental y poco físico la mayor parte del tiempo, el trabajo lo realizará sentado.

A. Funciones:

- Registrar los ingresos de materiales de empaque y materias primas de nuevo ingreso al inventario en el sistema y también cambios por parte de los proveedores.
- Registrar descargas de materiales por orden de empaque y orden de fabricación.
- Registrar devoluciones provenientes del Departamento de Producción
- Registrar descargas de requisiciones de materiales de empaque y materia prima.

B. Responsabilidades:

- Descargar la cantidad exacta de los materiales de empaque y materia prima que se despacha al Departamento de Producción en las órdenes de empaque y fabricación respectivamente.
- Ingresar correctamente las cantidad, lotes, número de factura o envío, número de bultos de los materiales que se registran en el sistema de cómputo.
- Mantener al día todos los movimientos realizados en el almacén de materiales, tanto de ingresos y egresos.
- Utilizar el equipo de protección personal cuando la situación lo requiera
- Seguir los procedimientos definidos de trabajo durante el desarrollo de las actividades diarias.
- Verificar que en los egresos de materiales se utilice el sistema PEPS
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada

C. Reporta a:

Supervisor del almacén de materiales

D. Departamentos con los que tiene comunicación:

Producción, compras, informática, aseguramiento de la calidad y contabilidad.

Título del puesto: Pesador de metrología

Resumen del puesto: será el responsable de ejecutar el proceso de pesaje de las diferentes materias primas, atendiendo a las Buenas prácticas de manufactura.

Condiciones de trabajo: se requiere esfuerzo físico la mayor parte del tiempo, para ordenar, mover y pesar los materiales. Esfuerzo mental capacidad para organizar eficientemente su trabajo, para poder dar resultados satisfactoriamente para la realización de las tareas.

A. Funciones:

- Pesar materias primas para órdenes de fabricación y requisiciones
- Hacer limpieza y sanitizar su área de trabajo después de pesar una orden de fabricación.
- Ordenar materia prima pesada para órdenes de fabricación en la exclusiva del área.
- Verificar que la materia prima a dispensar esté aprobada para su uso
- Limpiar y desinfectar los recipientes para dispensar materia prima en estado líquido

B. Responsabilidades:

- Pesar las materias primas en las cantidades exactas requeridas en la orden de fabricación.
- Cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura para realizar las operaciones de limpieza del área y de pesaje de materia prima.
- Manejar las materias primas siguiendo lo recomendado por el proveedor en su hoja de seguridad.
- Reportar al supervisor del almacén cualquier cambio en la apariencia de las materias primas a dispensar a producción.

C. Reporta a:

Supervisor del almacén de materiales.

D. Departamentos con los que tiene comunicación:

Producción y aseguramiento de la calidad.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

En la implementación de la propuesta se describe dos puntos importantes el montaje del sistema de Racks, que se seleccionó y el funcionamiento de la clasificación ABC, las políticas que se deben de implementar para garantizar el buen funcionamiento del mismo.

4.1. Sistema de almacenamiento

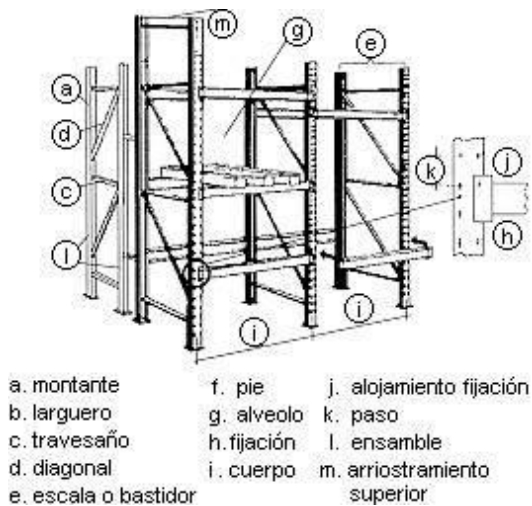
El sistema de almacenamiento que se instalará será marca Esmena, fabricado en España bajo norma Eurocode 3 y Certificación ISO 9001. En la tabla XVI se especifica de lo que consta el sistema de Racks selectivo. En la figura 42, página 92, se especifica cada uno de los componentes del sistema de Racks selectivo.

Tabla XVI. Descripción del sistema de Racks

	Conjunto	Placa de	Larguero	Clavija de
Escala M611/800/5000/Azul (Diag. E Hor.- AcZ)	Fijación HDI 1/2" + Tornillo 1/2"x25 mm / zincado	nivelación PN 20 / AcZ	Gna116x40/ SE5P G4 / 2690 / 2 / 43 / Naranja 2003	Seguridad CRP / AcZ
48	96	96	120	240

Fuente: elaboración propia.

Figura 43. **Composición del sistema de Racks selectivo**



Fuente: AMPARO MEJÍA, Héctor José. Traslado, almacenamiento y manejo de materiales. p. 11.

4.1.1. Costo del nuevo sistema

El costo de almacenamiento es un componente importante de los costos logísticos y es consecuencia de la relación entre la capacidad y los costos del depósito. En el costo del nuevo sistema no solamente es el costo en sí del sistema de los Racks, sino se tiene que considerar además los equipos que serán necesarios adquirir: un *pallet* y una carretilla de mano, para movilizar los materiales horizontalmente del Almacén Auxiliar al almacén principal o del área de ingreso a su respectiva ubicación.

En el costo del nuevo sistema se tiene que considerar la compra de una escalera móvil, de manera que sea segura el despacho de materiales de los niveles superiores de las estanterías, bajar productos de poco peso, especialmente para surtir requisiciones u ordenar devoluciones.

Esta adquisición es importante debido a que el montacargas no siempre estará disponible, porque su uso se comparte entre tres almacenes del laboratorio farmacéutico: almacén de producto terminado, almacén principal y el Almacén Auxiliar.

Además se deben incluir en el costo las identificaciones de las estanterías y las señales de seguridad que es necesario adquirir; los equipos de seguridad: casco y cinturones de seguridad, no serán necesarios adquirir debido a que el personal que se quedará a cargo del Almacén Auxiliar cuenta con los suyos actualmente y se encuentran en buen estado. Para las visitas al Almacén Auxiliar se utilizarán los del almacén principal.

Entre los costos de instalación es necesario incluir el costo que representará, cuando se realice la instalación del sistema de estanterías, el que haya siempre una persona con el personal de la proveedora del sistema de Racks, debido a que por seguridad tiene que haber una persona con ellos.

Además se incluye en ese costo el que representa el tiempo que llevará despejar el almacén para la instalación del sistema como para acondicionar en las nuevas ubicaciones los materiales de empaque y materia prima. En la tabla XVII, página 94, se detallan todos estos costos, por lo que el costo total del nuevo sistema de almacenamiento asciende a \$14,224.75.

4.1.2. Tiempo de instalación

El tiempo en que la empresa proveedora del sistema ofrece es de 2.5 meses a partir de recibir la orden de compra, debido al tiempo en que tarda en llegar a sus bodegas el sistema es de 2 meses. El tiempo de instalación del sistema es de 2 semanas, este se ajustará según la carga de trabajo que se tenga en el almacén de materiales.

Tabla XVII. **Costo del nuevo sistema de almacenamiento**

Descripción	Costo
Costo del sistema selectivo	\$13,520.00
Costo de Pallet	\$427.50
Costo de Carretilla de mano	\$75.50
Escalera móvil	\$625
Costo de Identificaciones acrílicas	\$45.50
Costo Montaje (costo de horas-hombre)	\$156.25
Costo total del nuevo sistema	\$14,224.75

Fuente: elaboración propia

4.1.3. Montaje del sistema de almacenamiento

El montaje del sistema de almacenamiento, es decir el sistema de Racks, consistirá en despejar el espacio y la instalación del mismo. Posteriormente se procederá a identificarlas los Racks, las ubicaciones y la señalización del Almacén Auxiliar. El montaje lo debe hacer el proveedor de la estantería, estando prohibido utilizar elementos recuperados de otras estanterías viejas sean del tipo que sean.

Antes de fijar las estanterías a las estructuras del edificio debe verificarse que éstas lo permiten. En el caso de tener que disponer por encima del pasillo elementos de unión entre estanterías, éstos han de estar siempre por encima de las cargas y teniendo en cuenta un juego mínimo de al menos 10 cm. para carga y descarga. Las estanterías han de quedar montadas verticalmente.

4.1.3.1. Despeje del espacio en el Almacén Auxiliar

El despeje del Almacén Auxiliar será necesario realizarlo por secciones, para evitar que la instalación del sistema de Racks dañen los materiales resguardados. La primera sección que se instalará será 1 Aux., para lo cual las tarimas serán trasladadas a otras áreas dentro del Almacén Auxiliar, procurando dejar ingreso para el montacargas, si es necesario las tarimas se trasladarán al almacén principal. Cuando se instale la sección 1 Aux., se procederá a ubicar los materiales en el mismo, según el capítulo 3.

La segunda sección a instalar será 2 Aux., se procederá a despejar de materiales el área, con haber ubicado los materiales que van en la sección 1 Aux., el material a mover será menor. Cuando esté instalado se procederá a ubicar los materiales que se almacenarán en esa sección. De la misma manera se procederá a instalar la sección 3 Aux. y 4 Aux.

4.1.3.2. Instalación del sistema

La instalación del sistema de Racks esta incluida en la compra de los Racks, por lo que será responsabilidad del proveedor la instalación. El supervisor del almacén velará porque durante de la instalación se guarden las medidas de seguridad: que usen cascos y cinchos de seguridad. Además de velar por el resguardo de los materiales mas frágiles.

Se debe de velar porque la circulación del montacargas y el personal del almacén se reduzcan al mínimo, mientras dure la instalación para evitar accidentes por el paso constante de personal y materiales. Ver figura 43, página 96, en donde se observa la instalación del sistema de Racks selectivo en el almacén principal del Laboratorio Farmacéutico.

Figura 44. Instalación del sistema



Fuente: almacén principal, laboratorio farmacéutico.

4.1.3.3. Identificaciones de áreas

Se solicitará la identificación de cada sección del sistema instalado, con su respectiva numeración: 1 Aux., 2 Aux., 3 Aux. y 4 Aux. Además se imprimirán los listados de los materiales que se almacenan en cada sección, para facilitar la adaptación al auxiliar del almacén.

Se identificarán las áreas donde se almacenarán, las muestras, los insumos y los materiales rechazados.

4.1.3.4. Señalizaciones de seguridad

Las señales de seguridad que se deben de colocar en el almacén de auxiliar son las siguientes:

- Uso de casco obligatorio
- Uso de cincho de seguridad
- Las identificaciones donde se encuentran los extintores
- La ruta de evacuación

Figura 44. **Señales de seguridad**



Fuente: área de ingreso al almacén principal, laboratorio farmacéutico.

4.2. **Clasificación ABC**

El modelo de propuesta está basado en la distribución del espacio del Almacén Auxiliar por medio del análisis ABC de materiales y en una serie de procedimientos que buscan eliminar operaciones que provocan desorden, por otra parte, en estos procedimientos propuestos se han introducido operaciones que son necesarias para el mejoramiento de la eficiencia y el control de las actividades diarias. Además, se utiliza el sistema de entradas y salidas PEPS para darle una adecuada rotación al inventario de mercadería.

4.2.1. Funcionamiento

Una condición para que sea posible laborar bajo los nuevos procedimientos es la exactitud del sistema de inventario por lo que las políticas y normas definidas darán al personal los parámetros sobre los cuales actuar ante diversas circunstancias.

El modelo de propuesta requiere además que exista coordinación y comunicación entre los diferentes niveles jerárquicos del Departamento de Logística así como con otras áreas relacionadas tales como compras, producción y aseguramiento de la calidad. El modelo de propuesta también requiere de nuevas aplicaciones a ser desarrolladas por parte del Departamento de Cómputo y que permitirán que los procedimientos propuestos puedan seguirse.

Es necesario contratar a una persona que sea responsable de todos los movimientos en el Almacén Auxiliar y con lo que se espera que se tenga un control sobre el inventario. Tanto el personal que se contratará y el que actualmente está en el almacén, sepa cuáles son sus funciones y responsabilidades, por lo que, como requisito para el funcionamiento adecuado del modelo, debe informársele al personal acerca de sus funciones y responsabilidades dentro del almacén de materiales y entregárselas por escrito.

Mediante la implantación de este nuevo sistema se logra obtener importantes beneficios en materia de eficiencia y productividad, se reducen considerablemente los tiempos de preparación de pedidos a la vez que se logra un mejor aprovechamiento del espacio físico de las instalaciones de los almacenes, también se asignan al personal tareas productivas.

4.2.2. Políticas y normas necesarias

Políticas y normas es el conjunto de criterios, conocimientos, principios, mandatos, que nos dicen cómo efectuar un proceso, actividad o tarea específica. Asimismo, cuándo, dónde, cantidad, calidad y otros atributos que definen al procedimiento. Estos enunciados deben ser comunicados de manera continua a todos los niveles jerárquicos sí se desea que las operaciones se desarrollen conforme al plan. A continuación se presentarán las políticas y normas que se utilizarán para el eficiente desarrollo de las actividades:

4.2.2.1. Ingreso de materiales

- Todo ingreso de materiales debe estar amparado por los siguientes documentos: factura y/o envío, orden de compra correspondiente, certificado de análisis del material.
- El auxiliar del almacén tiene terminantemente prohibido la aceptación de materiales que no estén amparados con los documentos respectivos.
- El auxiliar del almacén debe revisar que la mercadería recibida coincida con la señalada en los documentos.
- El auxiliar del almacén verificará que los materiales a recibir no estén deteriorados y que no estén violados los marchamos de seguridad, cuando se trate de materia prima.

4.2.2.2. Egreso de materiales

- Todo egreso de materiales debe estar amparado por un documento autorizado.
- El auxiliar del almacén tiene terminantemente prohibido la entrega de materiales que no estén amparados con el documento respectivo.
- El auxiliar del almacén debe revisar que la mercadería entregada coincida con la señalada en los documentos.
- El auxiliar del almacén verificará que los materiales a entregar no estén deteriorados y se encuentren aprobados para su uso.

4.2.2.3. Relativos al personal

- El auxiliar del almacén debe mantener cerrado el Almacén Auxiliar
- Solo personal autorizado podrá entrar y/o permanecer en el Almacén Auxiliar.
- La aplicación ABC se debe de realizar cada año, el supervisor del almacén, para mantener actualizada la distribución física.

4.2.3. Verificación de las instalaciones

Las instalaciones deben estar en condiciones de poder cumplir con los requerimientos de seguridad tanto para el personal como para los materiales, permitir que los procedimientos propuestos se desarrollen normalmente y a la vez que sea posible la distribución de áreas según prioridades, por lo que, para

la correcta implantación de estas propuestas se debe realizar una inspección de las instalaciones con el objeto de verificar si las mismas cumplen con los anteriores requerimientos.

Los aspectos a observar durante la verificación serán:

- Seguridad para los materiales. Esto implica que las instalaciones deben tener restringido el ingreso a personal ajeno a la misma.
- Estado actual en que se encuentran las tarimas
- Ambiente libre de agentes agresores para los materiales y que estén en un lugar fresco y alejado de la luz solar.
- Estibación de los productos de acuerdo a las indicaciones del fabricante
- Material almacenado de tal manera que no provoque accidentes ni interfiera con el flujo de trabajo.
- Sistema de Iluminación adecuado para el tipo de trabajo que allí se realiza para evitar fatiga del personal.
- Verificación del estado actual del techo para determinar la existencia de goteras que pudieran dañar mercadería, estanterías y equipo de trabajo.
- Ambiente laboral libre de condiciones inseguras que puedan provocar un accidente.
- Ambiente libre de factores de diversa índole que provoquen enfermedades ocupacionales.

- Existencia de extintores y señalización de la ruta que cubre el montacargas.

4.2.4. Informes

La manera en que la gerencia puede determinar si la implantación está teniendo éxito o no, es a través de informes que indiquen cómo se están desarrollando las actividades.

La creación de informes que contengan información relacionada con aspectos del nuevo sistema de trabajo es necesaria para no perder el control sobre la implantación de la propuesta. De esta forma será posible evaluar el proceso y hacer correcciones si estas fueran necesarias.

Los informes necesarios para verificar si se está logrando exitosamente la implantación son:

- Cantidad de errores cometidos por el personal durante la preparación de pedidos, para identificar y eliminar causas de los mismos.
- Reporte diario de pedidos despachados, para especificar el número de pedidos que han sido despachados determinado día.
- Índices de eficiencia respecto a los pedidos que fueron entregados a tiempo, para evaluar el sistema de trabajo.
- Porcentaje de utilización del espacio disponible para almacenamiento, para determinar si se está aprovechando el mismo.

4.2.5. Simulación de funcionamiento

La simulación de funcionamiento consiste en reproducir en un ambiente controlado, las condiciones que tendrá el nuevo sistema de trabajo que ha sido propuesto. A través de esta simulación, los empleados que estarán involucrados en el nuevo sistema obtienen una mejor idea acerca del funcionamiento del mismo.

Esta prueba de funcionamiento facilita la comprensión del sistema de trabajo propuesto y acelera el proceso de aprendizaje de tal manera que el tiempo dedicado a capacitar al personal respecto al sistema propuesto se reduce.

La prueba de funcionamiento para la propuesta de optimización de espacio y procedimientos del almacén de materiales contenida en este trabajo, consistirá en: ordenar una parte del almacén de acuerdo a la distribución ABC que se especifica en los planos y, realizar las actividades diarias de acuerdo a los nuevos procedimientos propuestos, siguiendo las normas y políticas definidas con anterioridad en este mismo capítulo.

Un factor importante en esta etapa del proceso de implantación es la comunicación, por lo que antes de proceder a simular el funcionamiento del modelo se debe hacer del conocimiento del personal de la empresa que se estará llevando a cabo una prueba de funcionamiento del modelo propuesto y en que consistirá la misma.

La comunicación con el personal permite que se reduzca la incertidumbre de éste con respecto a los cambios a realizarse en el almacén de materiales, específicamente del Almacén Auxiliar; no hay que olvidar que la resistencia al

cambio proviene, en algunos casos, de la incertidumbre que el cambio genera en los empleados.

Una ventaja de la realización de pruebas de funcionamiento es que permite detectar posibles ajustes que deban hacerse al sistema de trabajo propuesto antes de que éste quede formalmente implantado, por lo que es importante la supervisión constante por parte del analista para determinar si es necesario realizar algún ajuste a la distribución física y procedimientos propuestos.

La duración de esta prueba dependerá de la manera en que se vayan a desarrollar las actividades laborales, pudiendo regresar en cualquier momento al antiguo sistema de trabajo si las circunstancias así lo ameritan.

4.3. Efecto de las propuestas en el resto de la empresa

El modelo de propuesta tendrá efectos sobre la manera de ingresar los materiales al almacén, puesto que actualmente la revisión la hace solamente el auxiliar del almacén, mientras que en los procedimientos propuestos la revisión también la realizará el verificador del almacén.

Con esta disposición se garantizará que el Departamento de Aseguramiento de la Calidad, también se involucre en la recepción de materiales y dé su visto bueno para la aceptación de los materiales y; de encontrar anomalías los materiales no se reciban en el Almacén Auxiliar.

Por otra parte tendrá efecto en el Departamento de Producción porque al haber un responsable del Almacén Auxiliar, la preparación de las órdenes y

requisiciones de materiales se hará en menor tiempo, al existir orden debido a que los materiales con más rotación se encontrarán en ubicaciones accesibles.

Para la gerencia de logística significará tener un control sobre las muestras de materiales que solicitan los ejecutivos de materiales a los proveedores; debido a que en el momento en que sea necesario hacer pruebas de los materiales, se ubiquen rápidamente y se encuentren en buen estado, para realizar las mismas.

Los anteriores efectos en el Departamento de Producción, Logística y Aseguramiento de la Calidad el resultado de la implantación de las propuestas. Un aspecto clave a considerar es la administración del cambio, o bien, el manejo de la resistencia al cambio.

Todo proceso de cambio debe tener suficiente tiempo de preparación y ejecución. Los cambios profundos no pueden ser realizados de la noche a la mañana, pues no son aceptados por el personal. Ésto debido a la inercia del personal para conservar sus antiguas costumbres. Además por el temor y desconfianza a lo nuevo, que para el personal significa algo desconocido.

5. MEJORA CONTINUA DE LA PROPUESTA

Para garantizar que el nuevo sistema de almacenamiento de estanterías y la clasificación ABC, continúe funcionando a través del tiempo y se logre optimizar el espacio del Almacén Auxiliar, según las necesidades del almacén, se deben de velar continuamente cinco aspectos importantes: instalaciones, recurso humano o personal, sistema de cómputo, control de inventario y procedimientos.

5.1. Instalaciones

Las instalaciones del Almacén Auxiliar con el nuevo sistema de Racks selectivo, se debe verificar el uso de la capacidad de almacenamiento, la optimización de los recursos con que cuenta y especialmente un programa de mantenimiento para las mismas, para garantizar su eficiente funcionamiento.

5.1.1. Uso de la capacidad de almacenamiento

Para mejorar continuamente la propuesta de la distribución física dentro de las instalaciones, que está basada en la clasificación ABC para la determinación de la importancia de los materiales de empaque y materia prima según las unidades despachadas, es necesario que periódicamente se realice esta clasificación con el propósito de establecer si es necesario actualizar la distribución debido al incremento o decremento de unidades despachadas de algunos materiales. De esta manera se aprovechará tanto el espacio horizontal como vertical del almacén de materiales.

Otra razón para aprovechar la capacidad de almacenamiento es el ingreso de nuevos productos y/o formas farmacéuticas de los ya existentes que requieren espacios para su almacenamiento, por lo que es necesario que se formulen estrategias que tiendan a mejorar el aprovechamiento del espacio físico del Almacén Auxiliar.

Con la distribución propuesta para los materiales se asignaron los espacios que se consideraron convenientes, sin embargo la comercialización de nuevos productos requerirá modificaciones a la distribución. Con la colocación de estanterías se aprovechará el espacio vertical del Almacén Auxiliar.

5.1.2. Optimización de recursos

La optimización no es otra cosa que el aprovechamiento máximo que se le pueda dar a un recurso, en el caso de los almacenes esto significa aprovechar al máximo el espacio y los costos que representa tener inventario de mercadería.

Como parte de la optimización del espacio y costos se deberán determinar stocks máximos y mínimos de los materiales de empaque y materia prima en base a la proyección de productos a fabricar.

La determinación de estos parámetros será una decisión inteligente que permitirá que se pueda administrar la capacidad de almacenamiento disponible de tal manera que haya existencia de productos que así lo requieran en las cantidades adecuadas, y al más bajo costo para la empresa.

Desde otra perspectiva, la optimización implica reducir los espacios muertos que no son aprovechados, que contienen productos que no se

utilizaron porque el producto para el cual fue adquirido no se llegó a fabricar, o que se compraron en cantidades inapropiadas.

Para poder utilizar este espacio puede considerarse el vender la materia prima si se considera que el producto no se va a comercializar o promocionar con los clientes ese producto que estimulen la fabricación de estos productos; a la vez que se recomiendan estudios previos a la importación de un nuevo producto para determinar cual es la cantidad idónea a importar y evitar que los materiales sean almacenados por largos períodos de tiempo.

5.1.3. Mantenimiento

Para lograr mantener en buen estado las instalaciones del Almacén Auxiliar es necesario que se programe el mantenimiento general a las mismas. Este servicio de mantenimiento debe consistir en conservar en buen estado las estanterías, tomando las acciones pertinentes para lograrlo, como puede ser pintarlas cada cierto tiempo para evitar su deterioro por corrosión.

Las paredes del Almacén Auxiliar también deberán ser sometidos a revisiones periódicas con el fin de determinar el estado actual de la pintura y revisar que no hayan filtraciones de agua que puedan poner en riesgo los materiales por la humedad. Al techo de las bodegas también es necesario que se le aplique el mantenimiento preventivo para detectar y eliminar goteras que puedan dañar a los productos o a alguna parte de las instalaciones o equipo.

El montacargas también debe ser objeto de mantenimiento preventivo ya que su utilización es muy importante para el traslado de las tarimas de materiales y para alcanzar las que están en los niveles superiores del sistema

de Racks. Por lo que se le debe prestar servicio de lubricación cada 200 horas de servicio y un servicio general por lo menos cada 1,200 horas.

Por razones de seguridad industrial, los extintores contra incendio deben ser chequeados anualmente para establecer si cuentan con la carga suficiente para poder utilizarlos en caso de siniestro.

5.2. Recurso humano o personal

En el Almacén Auxiliar, la naturaleza del trabajo requiere que el personal pueda localizar y manejar el producto adecuadamente, además de saber en que ocasiones es indispensable la utilización de los cinturones de seguridad para proteger su integridad física. Otro requerimiento es que puedan interrelacionarse efectivamente con los demás a través de buenas relaciones humanas. Por lo que es necesario que la empresa cuente con un programa de capacitación.

5.2.1. Programa de capacitación

Son varias las razones que justifican la capacitación del personal, existe una razón económica, ya que el empleado adiestrado puede desempeñarse mejor dentro de su área de trabajo. La otra razón es de carácter legal porque la legislación actual obliga a las empresas a informar al personal sobre los riesgos en el trabajo y como prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales. Un programa de adiestramiento para el personal de bodega deberá cubrir las siguientes áreas:

- Características de los productos que fabrica el laboratorio
- Manejo correcto de los materiales

- Utilización de equipo de protección personal
- Utilización de extintores
- Relaciones interpersonales

5.3. Actualización periódica del sistema de cómputo

Las mejoras al hardware, es decir el equipo físico de computación, debe ser producto de un análisis de puestos que determine cuales son las necesidades del usuario con respecto a la capacidad que debe tener éste equipo. El hardware utilizado en la empresa está conformado por computadoras personales e impresoras.

Entre los aspectos a considerar para mejorar el hardware se encuentran: la capacidad de almacenamiento del procesador, la rapidez de procesamiento o memoria RAM, resolución del monitor, precisión de impresión y soporte técnico.

Los programas de computación que actualmente han sido desarrollados para la empresa, pueden ser mejorados al incluir éstos, opciones que faciliten el desarrollo de las actividades diarias. Entre las mejoras que se le pueden hacer al software de la empresa están:

La incorporación de lo que los proveedores recomiendan en la hoja de seguridad de los materiales, los lineamientos para almacenar adecuadamente las materias prima, por ejemplo: si se tienen que proteger de la luz, higroscópicos, etc. Esto permitirá contar con un medio para determinar si la ubicación de una materia prima es la ideal para no alterar sus propiedades físicas y químicas.

La determinación de stocks máximos y mínimos para los diversos materiales de empaque y materia prima que se almacenan en el almacén de materiales, con lo cual se tendrá un mejor control sobre la existencia de los mismos a la vez que es un instrumento útil al ejecutivo de planificación para determinar la cantidad de mercadería que se solicita a los fabricantes.

La determinación de stocks máximos y mínimos en ningún momento debe sustituir el criterio del ejecutivo de planificación sino proveerle información complementaria para la toma de decisiones.

5.4. Control de inventario

En cualquier organización, los inventarios añaden una flexibilidad de operación que de otra manera no existiría. Los inventarios son recursos utilizables que se encuentran almacenados para su uso posterior en un momento determinado, en otras palabras son bienes ociosos almacenados en espera de ser utilizados.

En el caso del laboratorio farmacéutico el contar con la materia prima y material de empaque para la elaboración de los productos farmacéuticos es de vital importancia; sin embargo se tiene que tener un especial cuidado en que las materias primas sean utilizadas antes de que se cumpla su vida útil. Por lo que es necesario considerar los niveles de existencia de las materias primas y material de empaque.

5.4.1. Reducción de niveles de existencia

Debido a que el almacenaje de mercadería representa costos y espacio físico para la empresa, se deben reducir los niveles de existencia de materia

prima en el Almacén Auxiliar. Para lograr una reducción en los niveles de existencia, se hace necesario realizar una planificación adecuada de las cantidades de materiales a pedir a los proveedores, de lo contrario se corre el riesgo de contar con existencia permanente de excesos de inventario, con la justificación de asegurar el suministro a los clientes, sin embargo los excesos de inventario generan costos que reducen la utilidad en operación.

La reducción de la existencia no significa escasez ya que la consecuencia de un faltante de materiales son pérdidas en ventas, y muchas veces pérdida en la participación de mercado cuando los clientes optan por otra fuente de suministro más eficiente o segura.

5.5. Procedimientos

Bajo el principio de que todo procedimiento es susceptible de ser mejorado con el transcurso de tiempo, se presentan a continuación instrumentos que permitirán evaluar la forma en que se estarán desarrollando los procedimientos.

Un análisis de métodos de trabajo implica la observación crítica de operaciones y responder a las siguientes preguntas: ¿Es necesaria esta operación? ¿Da esta operación valor agregado al producto resultante? ¿Puede esta operación unirse a otra? ¿Puede hacerse de otra manera? ¿Qué equipo es necesario para ejecutar la operación con menor tiempo y esfuerzo? Para verificar que los procedimientos están funcionando eficientemente, es decir el grado en el que se están alcanzando los resultados esperados, es conveniente medir la eficiencia con la cual se está trabajando.

Para el caso de las operaciones en el Almacén Auxiliar, es indispensable saber el número de ordenes de fabricación y ordenes de empaque que han sido despachados a tiempo y completos con respecto al total de pedidos pues a partir de allí, se puede establecer en que grado se está cumpliendo con las expectativas de producción, que son los clientes internos, quienes esperan ser atendidos con rapidez y capacidad para surtirles los materiales que se utilizaran en la fabricación de los productos.

El que los pedidos sean entregados a tiempo está en función de las operaciones de planificación, preparación y revisión. Por otra parte, el que los pedidos sean entregados completos significa que se entregan en la cantidad que requiere en las órdenes.

Por lo tanto, los índices de eficiencia permitirán determinar en que áreas es necesario, si lo fuera, ejercer mayor control para que no existan, en cuanto dependa del almacén de materiales, pedidos incompletos y/o despachados fuera del tiempo establecido.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que una de las mayores deficiencias que existen en todas las áreas del Almacén Auxiliar del laboratorio farmacéutico, es el desorden debido a que se encontraron materiales almacenados en ubicaciones que no están asignadas y materiales mezclados con otros. La causa de este desorden es por el sistema de almacenamiento que actualmente se tiene, bulto a nivel de piso; porque no se cuentan con estanterías para aprovechar el espacio vertical del Almacén Auxiliar.
2. Con la implementación del sistema de almacenamiento: Racks selectivo, se logrará aumentar la capacidad del almacenamiento, se mejorará el orden en el Almacén Auxiliar y se aprovechará el espacio vertical del almacén que actualmente no se ocupa. Las especificaciones necesarias, costo e instalación del mismo se detallan en el presente trabajo.
3. La aplicación del modelo de inventarios ABC realizada en el Almacén Auxiliar permitió establecer cual es la importancia relativa de la materia prima y materiales, a partir del cual, se propuso una distribución física en el nuevo sistema de almacenamiento. La aplicación de este modelo de inventarios permitirá que lleve un control eficiente de los materiales más importantes en el Almacén Auxiliar, así como que se ubiquen en el lugar más cercano al área de despacho. Así mismo, se logrará minimizar el tiempo que se tardan en despachar los materiales al Departamento de Producción, quienes son los clientes internos a quienes se debe prestar ese servicio.

4. Durante la realización del presente trabajo, se propusieron cambiar ciertas operaciones en los procedimientos que actualmente se realizan, para que la rutina cotidiana en el Almacén Auxiliar se vea mejorada, debido a que el Departamento de Aseguramiento de la Calidad se involucrará desde que ingresé la materia prima hasta su despacho, con lo que se mejorará la calidad en las operaciones. Así también, se establecieron las políticas y las normas organizacionales que son necesarias para que la implementación del nuevo sistema de almacenamiento sea exitosa.
5. La preparación de las órdenes de fabricación y principalmente las de empaque, serán los procedimientos que más beneficios obtendrá con los cambios propuestos en este trabajo, porque se asignará un auxiliar de almacén que estará a cargo del Almacén Auxiliar. Es decir, se encargará de la recepción, despachos y todos los movimientos de materiales en el Almacén Auxiliar.
6. Se determinaron y proporcionaron descripciones de todos los puestos existentes en el almacén de materiales, con estos lineamientos todos los empleados conocerán cuales son sus funciones y responsabilidades asignadas, se podrá evaluar el desempeño y retroalimentar al personal; de manera que se vean reflejadas en las actividades diarias del almacén.
7. Las propuestas presentadas en este trabajo, si son implantadas de forma adecuada, permitirán que el Almacén Auxiliar del laboratorio farmacéutico, inicie el proceso de mejoramiento para que se aumente la rapidez en el despacho de materiales y calidad de servicio al Departamento de Producción, para dar valor agregado a los productos que se manufacturen.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar la clasificación de materiales, obtenida por medio de la aplicación del modelo de inventarios ABC, para definir parámetros administrativos de control de inventario según la importancia de los materiales. De esta manera, la gerencia de logística tendrá una herramienta útil para administrar eficazmente el inventario y podrá invertir el tiempo necesario para controlar aquellos materiales que así lo requieran.
2. Realizar anualmente la clasificación ABC de los materiales de empaque y materia prima del inventario. La aplicación periódica de este modelo dará a la gerencia de logística, los elementos necesarios para la toma de decisiones en lo que respecta a la mejor utilización que pueda dársele a la capacidad de almacenamiento disponible.
3. Señalizar el Almacén Auxiliar con las medidas de seguridad como: usar casco, usar cinturón de seguridad, salida de emergencia y otras mencionadas en el presente trabajo. Lo anterior será para recordar al personal las medidas de seguridad que se deben de seguir para prevenir cualquier incidente, por no cumplirlas o para seguirlas en el caso de una emergencia.
4. Dotar al almacén de materiales de una carretilla manual, para la movilización de materiales pocos pesados tanto dentro del Almacén Auxiliar como para trasladar materiales al almacén principal. Con lo que se asegurará el traslado de materiales sin ocasionar daños al personal ni a los materiales que son transportados.

5. Informar al personal del almacén cuales son los resultados esperados de cada puesto de trabajo de tal manera que puedan encontrarle sentido a su trabajo y a la vez contar con un parámetro contra el cual compararse que les indique como están realizando sus actividades diarias.
6. Implementar un programa de capacitación para el personal del almacén, en donde se les refuerce entre otros aspectos, los materiales y materia prima resguardados, los métodos de trabajo, las políticas de la organización, etc. Con esto se procura que dicho personal pueda mantener su nivel de productividad en su puesto de trabajo.
7. Llevar a cabo una revisión anual de los procedimientos realizados en el almacena auxiliar, los cuales están contenidos en el presente trabajo, de tal manera que se puedan validar la vigencia de los mismos, y a la vez, detectar posibles ajustes que sean necesarios, considerando que estos procedimientos no son estáticos, sino dinámicos y que pueden sufrir modificaciones a través del tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

1. AMPARO MEJÍA, Héctor José et al. *Traslado, almacenamiento y manejo de materiales*. Santo Domingo, D. N.: Unapec. 25 p.
2. DOMÍNGUEZ MACHUCA, José Antonio et. al. *Dirección de operaciones*. España: McGraw-Hill, 1995. 482 p.
3. CHRISTOPHER, Martin. *Logística, aspectos estratégicos*. México: Limusa, 2002. 327 p.
4. KAMAWATY, George. *Introducción al estudio del trabajo*. 4a ed. México: Limusa, 2000. 200 p.
5. NIEBEL, Benjamín W. *Ingeniería industrial: métodos, tiempos y Movimientos*. 10a ed. México: Alfaomega, 2001. 728 p.
6. TAHA, Hamdy A. *Investigación de operaciones*. 5a ed. México: Alfaomega, 1995. 842 p.

APÉNDICES

Tabla XVIII. Clasificación ABC del material de empaque

No.	Código	Consumo 2009	%	% acumulado	Clasificación
1	E5067	1353402	14.64	14.64	A
2	E5068	1348175	14.58	29.23	A
3	E4753	511919	5.54	34.76	A
4	E4724	395568	4.28	39.04	A
5	E4780	271188	2.93	41.98	A
6	E4898	269528	2.92	44.89	A
7	E4843	248132	2.68	47.58	A
8	E4796	245334	2.65	50.23	A
9	E5170	172946	1.87	52.10	A
10	E5548	163958	1.77	53.88	A
11	E5052	140873	1.52	55.40	A
12	E5053	136744	1.48	56.88	A
13	E5402	129439	1.40	58.28	A
14	E4808	124305	1.34	59.62	A
15	E4937	119978	1.30	60.92	A
16	E4848	117887	1.28	62.20	A
17	E4862	117619	1.27	63.47	A
18	E4842	116389	1.26	64.73	A
19	E5062	113788	1.23	65.96	A
20	E5063	107283	1.16	67.12	A
21	E4754	106680	1.15	68.27	A
22	E4758	104091	1.13	69.40	A
23	E5064	103977	1.12	70.53	A
24	E4776	97603	1.06	71.58	A
25	E4772	93893	1.02	72.60	A
26	E4847	86056	0.93	73.53	A
27	E5059	84231	0.91	74.44	A
28	E5429	79652	0.86	75.30	A
29	E5097	77880	0.84	76.14	A
30	E5114	77170	0.83	76.98	A
31	E5454	75570	0.82	77.80	A
32	E5559	74989	0.81	78.61	A
33	E5558	73711	0.80	79.40	A
34	E4712	66893	0.72	80.13	A
35	E4814	62133	0.67	80.80	B
36	E5508	61289	0.66	81.46	B
37	E4708	59803	0.65	82.11	B
38	E5510	52185	0.56	82.67	B
39	E4810	50760	0.55	83.22	B
40	E5450	48240	0.52	83.75	B
41	E4742	47901	0.52	84.26	B
42	E5509	46499	0.50	84.77	B
43	E4837	45572	0.49	85.26	B
44	E4838	45572	0.49	85.75	B
45	E5066	45387	0.49	86.24	B

Continuación de la tabla XVIII.

No.	Código	Consumo 2009	%	% acumulado	Clasificación
46	E5470	41916	0.45	86.70	B
47	E5045	41883	0.45	87.15	B
48	E4813	39030	0.42	87.57	B
49	E4327	38145	0.41	87.99	B
50	E4781	37660	0.41	88.39	B
51	E5433	36233	0.39	88.78	B
52	E4993	36072	0.39	89.18	B
53	E5432	35444	0.38	89.56	B
54	E5560	31987	0.35	89.90	B
55	E5562	31915	0.35	90.25	B
56	E5561	31041	0.34	90.59	B
57	E4811	29806	0.32	90.91	B
58	E4777	28556	0.31	91.22	B
59	E5344	28052	0.30	91.52	B
60	E4714	27955	0.30	91.82	B
61	E4864	26729	0.29	92.11	B
62	E5455	26270	0.28	92.40	B
63	E5138	25140	0.27	92.67	B
64	E5021	24940	0.27	92.94	B
65	E5607	23796	0.26	93.20	B
66	E5569	22719	0.25	93.44	B
67	E4815	21440	0.23	93.67	B
68	E5563	21302	0.23	93.90	B
69	E4784	21260	0.23	94.13	B
70	E4785	21002	0.23	94.36	B
71	E5511	20474	0.22	94.58	B
72	E5351	20446	0.22	94.80	B
73	E5453	20107	0.22	95.02	B
74	E4860	19841	0.21	95.24	C
75	E4755	19704	0.21	95.45	C
76	E4778	19606	0.21	95.66	C
77	E5359	18875	0.20	95.87	C
78	E5086	18798	0.20	96.07	C
79	E5358	18524	0.20	96.27	C
80	E5462	18228	0.20	96.47	C
81	E5087	18151	0.20	96.66	C
82	E5534	17962	0.19	96.86	C
83	E4816	17169	0.19	97.04	C
84	E5952	17012	0.18	97.23	C
85	E5020	16878	0.18	97.41	C
86	E4809	16763	0.18	97.59	C
87	E4715	15928	0.17	97.76	C
88	E4807	15442	0.17	97.93	C
89	E5012	15432	0.17	98.10	C
90	E4782	13214	0.14	98.24	C
91	E5589	11373	0.12	98.36	C
92	E5084	11136	0.12	98.48	C

Continuación de la tabla XVIII.

No.	Código	Consumo 2009	%	% acumulado	Clasificación
93	E4995	9995	0.11	98.59	C
94	E5205	9937	0.11	98.70	C
95	E4749	9403	0.10	98.80	C
96	E4750	9345	0.10	98.90	C
97	E5463	8192	0.09	98.99	C
98	E4858	7211	0.08	99.07	C
99	E5127	6892	0.07	99.14	C
100	E5128	6877	0.07	99.22	C
101	E5525	6148	0.07	99.28	C
102	E5285	6080	0.07	99.35	C
103	E5527	5664	0.06	99.41	C
104	E4840	5584	0.06	99.47	C
105	E4730	5539	0.06	99.53	C
106	E5596	5292	0.06	99.59	C
107	E5595	4922	0.05	99.64	C
108	E5281	4390	0.05	99.69	C
109	E5451	3882	0.04	99.73	C
110	E5598	3293	0.04	99.77	C
111	E5287	3040	0.03	99.80	C
112	E4998	2829	0.03	99.83	C
113	E5477	2521	0.03	99.86	C
114	E5570	2455	0.03	99.88	C
115	E5065	2171	0.02	99.91	C
116	E4727	2106	0.02	99.93	C
117	E5284	1765	0.02	99.95	C
118	E5282	1764	0.02	99.97	C
119	E4741	1157	0.01	99.98	C
120	E4844	796	0.01	99.99	C
121	E5212	283	0.00	99.99	C
122	E5213	282	0.00	100.00	C
123	E5046	260	0.00	100.00	C
124	E4766	107	0.00	100.00	C
125	E5474	15	0.00	100.00	C
126	E5556	11	0.00	100.00	C
127	E5557	2	0.00	100.00	C

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Clasificación ABC de la materia prima**

No.	Código	Consumo 2000	%	% acumulado	Clasificación
1	M2107	32508.75	35.99	35.99	A
2	M2145	16521.12	18.29	54.29	A
3	M2088	10191.04	11.28	65.57	A
4	M2056	10060.08	11.14	76.71	A
5	M2013	4148.2	4.59	81.30	A
6	M2084	3325.91	3.68	84.98	B
7	M2195	1981.12	2.19	87.18	B
8	M2058	1606.47	1.78	88.96	B
9	M2142	1591.53	1.76	90.72	B
10	M2130	1538.47	1.70	92.42	B
11	M2143	1074.82	1.19	93.61	B
12	M2155	951.34	1.05	94.67	B
13	M2141	948.45	1.05	95.72	B
14	M2355	455.81	0.50	96.22	C
15	M2081	429.13	0.48	96.70	C
16	M2040	391.56	0.43	97.13	C
17	M2221	297.43	0.33	97.46	C
18	M2076	297.04	0.33	97.79	C
19	M2085	294.31	0.33	98.11	C
20	M2078	269.91	0.30	98.41	C
21	M2017	241.56	0.27	98.68	C
22	M2267	240.27	0.27	98.95	C
23	M2060	200.33	0.22	99.17	C
24	M2163	180.4	0.20	99.37	C
25	M2165	179.49	0.20	99.57	C
26	M2064	172.54	0.19	99.76	C
27	M2270	90.36	0.10	99.86	C
28	M2025	61.24	0.07	99.92	C
29	M2144	40.54	0.04	99.97	C
30	M2043	18.25	0.02	99.99	C
31	M2154	7.56	0.01	100.00	C
32	M2146	1.86	0.00	100	C

Fuente: elaboración propia.