



El saber de mis hijos
hará mi grandeza

UNIVERSIDAD DE SONORA

UNIDAD REGIONAL NORTE

DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA, MATEMÁTICAS E INGENIERÍA

DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCION FISICA OPTIMA EN
MADERERIA Y FERRETERIA TARAHUMARA, APLICANDO LA
ADMINISTRACION DE MATERIALES

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

PRESENTA:
MIROSLAVA CASTRO VELA

H.CABORCA, SONORA

AGOSTO DEL 2016

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme dado la oportunidad de concluir mis estudios y posteriormente el presente proyecto; que en lo personal representó una gran oportunidad de crecimiento y experiencia en mi carrera profesional y sobre todo en mi vida personal.

A mi familia, mi madre María Enriqueta por ser la fuerza que me motiva a salir adelante, a mi padre Jesús por su carácter y a mis hermanos Viridiana, Deyanira y Jesús por su apoyo y paciencia; sé que durante mi vida he dedicado más tiempo a mis estudios y no he estado al cien por ciento con ellos, pero de aquí en adelante tendré todo el tiempo del mundo para apoyarlos en sus vidas y en sus proyectos.

Quiero agradecer y dedicar este proyecto a mi madre, ya que es la persona a la que más admiro y respeto. Por darme la fortaleza y la motivación de superarme en la vida y sobre todo por su amor incondicional.

No quiero dejar por fuera a mis compañeros de trabajo por haberme motivado y expresarme su admiración, así como a cada uno de las personas que me abrieron las puertas de su negocio y me ayudaron a alcanzar mis logros con su experiencia profesional.

Un muy especial agradecimiento a los que fueron mis maestros por compartir sus experiencias y conocimientos para mi formación y por su paciencia a mi esfuerzo.

Hay personas importantes en mi vida y carrera profesional, que no hace falta mencionar, sé que están ahí y confían en mí, están en mi corazón.

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I. PROPOSITO Y ORGANIZACION	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Objetivo	3
1.4 Justificación.....	3
1.5 Delimitación.....	4
CAPITULO II. IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE MATERIALES.....	5
2.1 Definición de administración de materiales	6
2.2 Objetivos de la administración de materiales	7
2.3 Funciones del sistema de materiales	8
CAPITULO III. EL SISTEMA DE COMPRAS	13
3.1 Definición e importancia	13
3.2 Objetivos del sistema de compras	14
3.3 La función del sistema de compras.....	15
CAPITULO IV. EL SISTEMA DE INVENTARIOS.....	18
4.1 Generalidades de los inventarios	18
4.2 Definición de inventario	18
4.3 Clasificación de inventarios.....	20
4.4 Costos de inventarios.....	22
4.5 Inventarios de seguridad y punto de reorden	26

4.6 Sistemas básicos de reabastecimiento	27
CAPITULO V. GENERALIDADES DE LA DISTRIBUCION FISICA	30
5.1 Sistema de manejo y embarque de materiales	30
5.1.1 Objetivos el manejo de materiales	31
5.1.2 Tipos de equipo de manejo de material	32
5.1.3 Clasificación de los niveles de mecanización	33
5.1.4 Principios del manejo de material	34
5.1.5 Análisis de un sistema ya existente de manejo de material	35
5.2 Organización de la Distribución física	37
5.2.1 Operaciones en el almacenamiento y en la bodega	39
5.2.2 Distribución de la bodega	41
5.2.3 Distribución del flujo de materiales	46
5.2.4 Identificación de ubicaciones	49
CAPITULO VI. CASO DE ESTUDIO	51
6.1 Generalidades de la empresa	51
6.2 Misión y Visión	52
6.3 Organigrama de la empresa.....	52
6.4 Delimitación del proyecto	53
6.5 Metodología de implementación	53
CAPITULO VII. RESULTADOS OBTENIDOS.....	64
7.1 Experiencia profesional y personal adquirida.....	64
7.2 Impacto en la unidad receptora.....	64
7.3 Análisis de resultados	67

CONCLUSIONES	70
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	72
REFERENCIAS DE INTERNET	73
ANEXOS	74

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Principios básicos del flujo de materiales	42
2. Distribución interna de una bodega	44

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Punto de reorden.....	27
2. Distribución tipo “U”	45
3. Distribución tipo “Línea recta”	46
4. Distribución tipo “T”	46
5. Codificación por estantería y pasillo	48
6. Organigrama de la empresa Maderería y Ferretería Tarahumara.....	50
7. Diagrama de flujo de la empresa Maderería y Ferretería Tarahumara	54
8. Lay Out del almacén de Maderería y Ferretería Tarahumara	60
9. Modificación en las clasificaciones del sistema de inventarios.....	63
10. Modificación en las clasificaciones del sistema de inventarios en el apartado de marcas.....	63
11. Modificación en las clasificaciones del sistema de inventarios en el apartado de líneas	64
12. Modificación en las clasificaciones del sistema de inventarios en el apartado de familia	64
13. Codificación de la mercancía	65

INTRODUCCION

La Ingeniería Industrial es una rama de la Ingeniería que tiene por objetivo el diseño, la instalación y el perfeccionamiento de sistemas integrados por personas, materiales, equipos, recursos financieros y de información que den una solución adecuada a necesidades reales que presenta la sociedad.

Para lograr este objetivo se desarrollan varias técnicas, entre ellas, la Administración de Materiales, que consiste en disponer de los materiales apropiados, en la cantidad conveniente, en el lugar apropiado y en el momento requerido.

Maderería y Ferretería Tarahumara es una empresa considerada comercial, lo que implica que el tiempo de entrega de los materiales a los clientes debe ser el mínimo. El propósito del presente proyecto fue diseñar un sistema de distribución física óptima de los materiales dentro de la empresa. Se trabajó bajo una investigación proyectiva, con modalidad del proyecto factible, la cual presenta propuestas de mejora que afrontan los problemas detectados luego de haber realizado el análisis de la situación actual. La metodología que se empleó en esta investigación se basó en el levantamiento de información y documentación de procesos mediante herramientas de análisis como son la Administración de Materiales, así como la Distribución Física, encuestas no estructuradas dentro de la empresa que permitieron examinar detalladamente los factores que dificultan el flujo de materiales.

El beneficio de este proyecto recae directamente en las utilidades de la empresa de manera positiva y a mejorar su posición competitiva ante el mercado. Los resultados más importantes de este sistema son una distribución física ordenada y el control de los materiales, teniendo como conclusión la participación más amplia de la gerencia al aplicar sus propios lineamientos.

CAPITULO I

PROPOSITO Y ORGANIZACION

1.1 Antecedentes

La mayoría de las empresas ferreteras que actualmente están en el mercado, muchas de ellas de origen familiar, iniciaron con muy poca mercancía, se dedicaron a la distribución de algún producto en especial, materiales de construcción o a la prestación de servicios relacionados a estos productos. Es por ello que su administración viene de manera empírica, es decir, aquel que está basado en la experiencia personal y del cual no se lleva un proceso óptimo para la obtención de mayores utilidades.

Con el paso del tiempo las empresas han adoptado diversas estrategias para incrementar sus utilidades, la mayoría de manera tradicional y sólo algunas han optado por métodos sistemáticos.

En la actualidad, buena parte de empresas ferreteras datan de décadas pasadas que todavía están siendo administradas por accionistas o propietarios que no confían en la sistematización y que hacen de una forma muy artesanal o empírica los controles, lo que hace más complejo la determinación de los resultados.

Debido a que la industria ferretera no es de gran crecimiento, pero si de diversos cambios, su importancia reside en la cantidad de operaciones tanto administrativas como financieras que las empresas deben realizar cuidadosamente, ya que, ahí se encuentran involucrados la mayoría de los activos de la empresa.

1.2 Planteamiento del problema

Una de las razones por las cuales surgió el interés en el desarrollo de este proyecto fue la gran importancia que tiene el control de los materiales dentro de la empresa, ya que es uno de los activos más costosos si no se lleva un adecuado

manejo. Dentro de la empresa Maderería y Ferretería Tarahumara se han detectado problemas debido a que las funciones no cumplen con los objetivos fundamentales de cualquier negocio. La falta de control de materiales ocasiona diferencias entre el inventario físico y el del sistema administrativo, que afecta directamente al inventario valuado y a la función de compras por carecer de información que les asegure cuando un material o un producto han llegado al punto de reorden.

La falta de una distribución física ordenada de los materiales, es otra deficiencia encontrada dentro de la empresa, ya que se pueden encontrar más de un mismo artículo en más de un lugar, también se detectan mercancías en buen estado junto con las defectuosas o en el mismo lugar con los que están en espera de ser vendidos. Todo esto ocasiona confusiones y pérdidas de tiempo en localizar la mercancía cada vez que se vende un artículo o se va a surtir una factura, afectando directamente al cliente.

En base a estas situaciones es necesario desarrollar una estrategia que le permita a la empresa agilizar el servicio y dar una información confiable a la administración y a compras en el momento oportuno para alcanzar los objetivos de la empresa.

1.3 Objetivo

Diseño de un sistema de distribución física óptima de mercancías en Maderería y Ferretería Tarahumara, aplicando la técnica de Administración de Materiales.

1.4 Justificación

La técnica de Administración de Materiales se aplica en este estudio porque, además de cuidar el correcto flujo de los materiales y de su distribución dentro de la empresa, ayuda a la función de compras a la correcta toma de decisiones al momento de que un producto llegue a su punto de reorden tomando en cuenta la información del almacén y el del sistema administrativo.

Con el desarrollo de este proyecto se pretende ayudar a mejorar el sistema de recepción, codificación, almacenamiento y entrega de mercancías, proporcionando así información confiable al momento de buscar un producto para realizar su venta; además de exponer los beneficios y las ventajas que se obtienen cuando se aplica un sistema eficiente.

Maderería y Ferretería Tarahumara avala en su totalidad este proyecto porque el control de los inventarios, la reducción de los costos y el servicio al cliente son las tareas principales que dan utilidad y crecimiento a la empresa.

1.5 Delimitación

Este trabajo de Titulación Profesional está enfocado en la empresa Maderería y Ferretería Tarahumara y su sistema de control y manejo de materiales.

CAPITULO II

IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE MATERIALES

Los requerimientos y necesidades de la empresa moderna han encontrado en la Administración de Materiales, un factor indispensable para la organización de la producción. El objetivo que persigue es disponer de los materiales apropiados, en la cantidad conveniente en lugar apropiado y en el momento requerido.

Según Velázquez (1983), el sistema no sólo maneja materiales o materias primas, también se encarga del producto terminado, es decir, las previsiones para el manejo de los materiales abarcan desde el muelle de descarga hasta el almacén, tratándose de materias primas, y del almacén a las áreas de embarque, cuando se trata de productos terminados. El sistema de manejo puede controlar también la distribución de productos en proceso.

Richard F. Neuschel, de McKinsey y Company, en el libro de Maynard (1976), titulado Manual de Ingeniería de la Producción Industrial da su punto de vista del control de las existencias es como una de las actividades de los negocios más completa y de mayor alcance. Constituye el punto focal de muchos intereses y consideraciones aparentemente en contraposición en mayor o menor escala. Su planificación y ejecución envuelve la participación de la mayoría de los sectores de un negocio, esto es, ventas, producción, compras, finanzas y contabilidad.

El resultado final conseguido tiene una gran influencia sobre la potencia financiera de la empresa y en su posición ante la competencia, debido a que afecta directamente a la calidad del servicio prestado a los clientes, costos de producción, ganancias y posición de las inversiones del capital.

Fearon y Leenders (1992), en su libro Administración de Compras y Materiales, remarca la importancia de las tomas de decisiones en el contexto de la Administración de Materiales. Uno de los aspectos desafiantes de la función de Administración de Materiales para quienes la practican es la variedad y la naturaleza de las decisiones encontradas. ¿Se debe fabricar o comprar? ¿Debemos tener inventarios de materiales y en qué cantidad? ¿Qué precio debemos tener? ¿Colocaremos esta orden? ¿De qué tamaño debe ser la orden? ¿Cuándo requerimos de este material? ¿Qué medio de transporte y qué transportista debemos utilizar? ¿Debemos firmar un contrato a largo plazo o por el contrario a corto plazo? ¿Debemos cancelarlo? ¿Cómo debemos disponer del material excedente? ¿Cuál alternativa será la mejor forma de enfrentar este problema? ¿Deberíamos de emplear un proveedor o proveedores múltiples? Decisiones como éstas tendrán un importante impacto en la organización. Lo que hace que las decisiones sean emocionantes es que casi todas siempre se toman en un contexto de incertidumbre.

2.1 Definición de Administración de Materiales

Dadas las funciones involucradas con materiales, algunos administradores definen la Administración de Materiales como: “el control de materiales es un sistema que permite conocer muy de manera exacta el lugar donde se encuentran los materiales y la cantidad que hay en existencia, para determinar el punto en que se necesita comprar más.

Una organización que ha adoptado el concepto organizacional de Administración de Materiales tendrá un sólo responsable para la planeación, organización, motivación y control de todas esas actividades que se refieren particularmente al flujo de materiales dentro de la organización. La Administración de Materiales considera el flujo de éstos como un sistema. Otra forma de contemplar la Administración de Materiales es la indicación de sus actividades más importantes:

- ✓ Anticipación de los requerimientos de materiales
- ✓ Origen y obtención de los materiales

- ✓ Introducción de los materiales dentro de la organización
- 1. Seguimiento del estado de los materiales como un activo actual (Fearon y Leenders, 1992).

El sistema de materiales es un concepto de organización, que relaciona todas las funciones involucradas con materiales: compras, inventarios y manejo. El responsable deberá estar a cargo de todas aquellas actividades que facilitan el flujo ininterrumpido de materiales, herramientas piezas y servicios requeridos por el sistema de producción. (Velázquez, 1983).

2.2 Objetivos de la Administración de Materiales

A fin de mantener un control sistemático sobre los materiales, muchas compañías usan una rutina para coordinar las diferentes fases del ciclo de materiales y asignar las responsabilidades de control de materiales a las diferentes funciones que ello implica.

El objetivo que persigue la Administración de Materiales es disponer de los materiales apropiados, en la cantidad conveniente, en el lugar apropiado y en el momento requerido. (Velázquez, 1983).

Todos los sistemas simplificados de control referentes a todas las clases de existencias están destinados, directa o indirectamente, a realizar una gran variedad de cometidos. La mayoría de ellos, sin embargo, caen dentro de uno de los siguientes grupos, los cuales representan los tres objetivos básicos del control de existencias:

a) Objetivos financieros: Aquí la meta es mantener una inversión en existencias compatible con los fondos disponibles, de tal suerte que la posición económica de la empresa no quede puesta en peligro y la composición de su capital industrial no esté desequilibrada.

b) Protección de las propiedades: Este objetivo es doble, atendiendo a los resultados finales perseguidos, esto es:

- * Salvaguardar los activos tangibles importantes contra el robo, pérdidas previsibles, pérdidas asegurables o uso no autorizado.

- * Asegurar que, entre tolerancias razonables, el valor de estos activos esté registrados correctamente en los libros de la empresa.

c) Objetivos operativos: Cubren una mayor diversidad de fines que los otros dos objetivos, pero la mayoría pueden clasificarse como sigue:

- * Obtener el equilibrio global óptimo entre los costos de producción y existencias por una parte y el servicio al cliente por otra.

- * Disminuir al mínimo las pérdidas resultantes del deterioro de existencias, bien por quedar anticuadas o por la disminución de sus precios.

Los tres objetivos acabados de reseñar son aparentemente muy simples, pero en la realidad resultan difíciles de conseguir, porque cada uno de ellos tiene muchas ramificaciones. No obstante, su consecución es digna de cualquier otro esfuerzo que puedan exigir, debido a los muchos beneficios que de ordinario reportan. (Maynard, 1983).

2.3 Funciones del sistema de materiales

Uno de los aspectos desafiantes de la función del sistema de materiales, es la variedad y la naturaleza de las decisiones encontradas. Los avances en la ciencia de la administración durante las décadas recientes, han aumentado sustancialmente el número de alternativas en las cuales se puede analizar las decisiones sobre materiales. Debido a que muchas de las decisiones son bajo incertidumbre, se busca que las decisiones satisfagan las expectativas con el menor riesgo. Así, la oportunidad proviene de mezclar la opinión empresarial, obtenida a través de la experiencia y la capacitación con los procedimientos apropiados y las técnicas de decisión.

Para Fearon y Leenders (1992), el comportamiento de la función de materiales se puede visualizar en dos contextos:

1. Evitar problemas
2. Oportunismos

En el primer contexto de evitar problemas es el más familiar, ya que muchas personas dentro de la organización se disgustan en grados variables cuando la función de materiales no satisface las expectativas mínimas. Una calidad inadecuada, cantidades equivocadas y envío tardío pueden hacer miserable la vida del último consumidor del producto o envío. Esto es fundamental y aparenta que se considera que “no hay quejas” es como un indicador del buen funcionamiento de los materiales, la dificultad es que algunos consumidores nunca esperan nada más y por consiguiente no recibirán nada más.

El segundo contexto de la contribución potencial a los objetivos organizacionales cuando menos son posibles ocho áreas importantes de contribución potencial:

1. Ventaja del beneficio o efecto utilidad-ventaja
2. Establecimiento de rendimiento o efecto del rendimiento en activo
3. Fuente de información
4. Efecto sobre la eficiencia
5. Efectos en la posición competitiva
6. Efectos sobre la imagen
7. Provisión de entrenamiento
8. Estrategia en la administración y política social

Según Velázquez (1983), la secuencia de la función de materiales es como sigue:

1. El sistema de compras: Recibe como insumo los servicios proporcionados por los proveedores, controlando las órdenes de compra en lo que respecta a precios, servicios y calidad, estableciendo al mismo tiempo un control adecuado en las entregas de materias primas o materiales y en los pagos. Su producto obviamente es la compra de materiales.

2. El sistema de inventarios: Recibe como insumos los materiales o materias primas que se almacenan para su disponibilidad, controlando al mismo tiempo las entradas y salidas tanto de las materias primas como del producto terminado.
3. En el sistema de manejo y embarque: Las entradas y salidas son los elementos esenciales para el manejo y transporte de los materiales y toma en cuenta los espacios para almacenamiento, los puntos de recepción, las áreas de embarque y los sitios de trabajo.

Fearon y Leenders (1992), incluyen algunas funciones en la Administración de Materiales:

1. Planeación y control de abastecimiento de materiales: Su función es satisfacer el amplio plan de producción total, se refiere a las cantidades necesarias de los materiales que deben comprarse. Si los problemas para obtener las cantidades necesarias son aparentes, el plan de producción debe ajustarse.

2. Programación de la producción: El manejo de la programación de la producción juega un papel importante en el establecimiento del programa total de producción. Al trabajar con la información sobre los insumos, el departamento del control de producción (o ingeniería) desarrolla los programas de tiempo y cantidades.

3. Recepción: Tiene la responsabilidad del manejo físico de los embarques que ingresan, de su identificación, así como de la verificación de las cantidades, la preparación de los informes y de la ruta del material hasta el lugar de utilización o almacenamiento.

4. Investigación sobre materiales de compras: Esta función se refiere a la recopilación, clasificación y análisis de los datos necesarios para encontrar materiales alternativos; predecir el abastecimiento, la demanda y el precio de los

principales artículos comprados; el análisis de los costos del vendedor y sus capacidades; así como diseñar nuevos y más eficientes métodos para el procesamiento del trabajo de oficina necesario para operar el sistema de abastecimiento de materiales.

5. Almacén: Esta función controla físicamente y mantiene todos los artículos inventariados. Se deben de establecer resguardos adecuados para proteger los artículos de algún daño, desuso innecesario debido a procedimientos de rotación de inventarios defectuosos y a robos. Los registros se deben mantener, lo cual facilita la localización inmediata de los artículos.

6. Compras: El departamento de compras tiene la responsabilidad de comprar las clases y cantidades de materiales autorizados por las requisiciones fijadas por el programa de producción, por el almacén, ingeniería o cualquier otro departamento que requiera materiales. Cuando el departamento de compras tiene el derecho y el deber de asesorar, preguntar y aun desafiar a otros departamentos en materia de especificación de materiales y en su selección, se agrega un valor dinámico a la operación de la función de compras y a la empresa.

7. Movilización de materiales dentro de la empresa: Incluye todas aquellas actividades involucradas en la movilización de los materiales del punto de recepción ya sea para su almacenamiento o al punto en el que se utilizan.

8. Tráfico: Los costos de transportación han tenido la influencia sobre los costos de los materiales en los años recientes, también los tipos de transportación han tenido una influencia importante sobre la política de inventarios.

9. Control de calidad: El control de calidad sigue siendo una función difícil de ubicar en muchas organizaciones. La responsabilidad de inspeccionar la materia prima que ingresa y las operaciones del proveedor, lo colocan directamente dentro de la Administración de Materiales.

10. Control de inventarios: La función del control del inventario tiene la responsabilidad de conservar los registros de partes y materiales utilizados en el proceso de la producción u otro fin. Se mantienen en orden los registros y se realizan inventarios físicos periódicos para verificar y ajustar los registros. Los métodos específicos para este control incluyen:

- ✓ Mantenimiento actualizado y disponible de los registros de artículos en orden y de su uso total. Establecer controles para reducir pérdidas por estropeos, robos y evitar deficiencias y duplicidades.
- ✓ Manejo de los inventarios físicos de artículos para ser enviados a medida que sean necesarios en operaciones o en el mantenimiento.
- ✓ Envío de requisiciones al departamento de compras cuando los inventarios alcanzan el punto de reordenación o surgen necesidades imprevistas

La administración integral de materiales, reduce los problemas de coordinación y comunicación, lo cual se puede obtener bajo una sola persona responsable todas aquellas funciones que están claramente interrelacionadas, ya que es la base del concepto de abastecimiento de materiales.

CAPITULO III

EL SISTEMA DE COMPRAS

3.1 Definición e importancia

La administración eficaz de adquisiciones continúa siendo un reto importante tanto para las empresas como los que las practican. Los cambios económicos, políticos y sociales en el mundo han creado problemas, así como oportunidades en el campo de la Administración de Compras y Materiales. La competencia mundial en aumento ejerce presión a los administradores de adquisiciones a reconsiderar los conceptos tradicionales y a desarrollar nuevas estrategias congruentes con las necesidades a corto plazo de sus organizaciones, y ver la función de adquisiciones en un sentido de perspectiva.

Las tendencias actuales en la administración en apoyo de un énfasis progresivo en el nivel social mundial y en la competitividad de un mejoramiento continuo, de operaciones enfocadas, de reducción de inventarios y desperdicios, de perspectiva a plazos mayores, de más conocimiento de clientes y de manejo participativo, han tenido un impacto de diferentes maneras sobre las áreas de Administración y Compras de Materiales.

Definición de compras: Es el insumo necesario en todo proceso productivo, siendo el responsable de adquirirlas el departamento de compras dentro de una organización. (Díaz, 1995).

Para Velázquez Mastretta (1983), en su libro Administración de los Sistemas de Producción, definición de compras es:

Tradicionalmente el sistema de compras es el responsable de hacer las compras requeridas en el momento debido en la cantidad y calidad requeridas y al precio debido.

Estas definiciones implican saber que es lo que se compra y porqué se compra, además de analizar cualquier sector de una compra, ya que puede afectar alguna operación provechosa para la empresa.

Peter F. Drucker finalmente deduce que la importancia del sistema de compras es: “La clave de una mercadotecnia eficiente y fructífera no es el proveedor sino el comprador”. (Velázquez, 1983).

3.2 Objetivos del sistema de compras

El establecimiento estándar de los objetivos generales de la función de las compras es alcanzar simultáneamente diversas metas y cumplir con las siguientes condiciones: obtener los materiales adecuados en la calidad debida, para su envío en el momento preciso y al lugar correcto, de la fuente correcta, prestando servicio postventa y al precio conveniente. (Fearon y Leenders, 1992).

Específicamente los principales objetivos de compras son:

1. Mantener los inventarios lo más bajo posible, proporcionando un flujo ininterrumpido de materiales, abastecimientos y servicios requeridos para la operación de la organización.
2. Conservar las inversiones y pérdidas mínimas en el inventario.
3. Mantenimiento de estándares o controles de calidad adecuados.
4. Encontrar o desarrollar fuentes de suministro competentes con nuevos materiales y productos que se vaya requiriendo.
5. Estandarizar en lo que sea posible los artículos comprados.
6. Compra de los mejores artículos y servicios requeridos al precio final más bajo posible.
7. Mejorar la posición competitiva de la organización.
8. Lograr interrelaciones de trabajo armoniosas, productivas a otros departamentos dentro de la organización.
9. Alcanzar los objetivos de compra al menor nivel posible de costos de administración (Fearon y Leenders, 1992).

10. Asegurar el buen desempeño del proveedor en cuanto a calidad y servicio en la entrega de los materiales.
11. Introducir buenos procedimientos, además de controles adecuados y una buena política de compras.
12. Implantar programas como análisis de valores y análisis de costo, y decidir si deben comprarse o hacerse los materiales para reducir el costo de compras.
13. Mantener informada a la alta gerencia de los nuevos materiales que van saliendo, que puedan afectar la utilidad ó el buen funcionamiento de la compañía.
(Velázquez, 1983)

Los objetivos de compras se deben alcanzar tan eficiente y económicamente como sea posible, lo cual requiere que la administración de compras revise continuamente la operación para asegurarse de que el costo de operación es efectivo.

3.3 La función del sistema de compras

Según Velázquez (1983), la función del sistema de compras es proveer de lo necesario a las operaciones de la empresa. En esencia, el sistema de compras cumple con su objetivo, recibiendo información y asistencia de otras áreas de operación de la empresa.

Compras- Finanzas

- Mantener una aportación eficaz a las utilidades mediante análisis de valía y reducción de costos.
- Mantener bajos los costos de financiamiento.

En este punto se puede decir que la función de compras es la heredera de la responsabilidad de las utilidades.

Compras- Proveedores

- Crear un clima de buena voluntad para la empresa, mediante unas relaciones comerciales cordiales.

- Mantener una buena selección de proveedores que actúen de la mejor manera posible.

- Obtener el mejor valor en los materiales comprados y al precio más bajo posible, sin menoscabo en la calidad.

Compras- Producción- Ingeniería

La principal meta de comunicación entre el departamento de compras y los departamentos de producción e ingeniería puede ser, tal vez el factor comprar o hacer. Esto implica una estrecha comunicación entre estos dos departamentos de una empresa, ya que la investigación que conjuntamente se lleve a cabo puede ser muy efectiva en los análisis de las situaciones en que debe determinarse si se va a fabricar o comprar.

Al tomar decisiones sobre la alternativa más provechosa de comprar o hacer, una lista que puede resultar de ayuda a las metas de los sistemas de compras, producción e Ingeniería es la siguiente:

Comprar:

- ✓ Los estudios de costos indican que es más barato comprar que fabricar.
- ✓ No se dispone de espacio, de equipo, de tiempo y/o de habilidad para llevar a cabo las operaciones necesarias de producción.
- ✓ Debido al pequeño volumen o a otras necesidades de capital, la inversión para fabricar no resulta atractiva.
- ✓ Se desea que otro encare las demandas estacionales, cíclicas o arriesgadas del mercado.
- ✓ La necesidad de técnicas o de equipo especial hace que sea más lógico comprar.
- ✓ Es aconsejable que los ejecutivos de la compañía se concentren en su especialidad.
- ✓ Se desea una supervisión en las propias operaciones.
- ✓ Las patentes o las relaciones entre clientes y proveedor favorecen comprar.

Fabricar:

- ✓ Los estudios de costos indican que es más barato fabricar que comprar.
- ✓ Fabricar se aviene a los conocimientos, al tiempo, al equipo y a la tradición de la compañía.
- ✓ Se dispone de la capacidad para absorber los gastos indirectos.
- ✓ Lo que se está considerando es raro o complejo; se requiere una supervisión directa para asegurar el control.
- ✓ Fabricar facilitará el control de cambios en las piezas, en los inventarios y en las entregas.
- ✓ La pieza es difícil de transportar.
- ✓ El diseño de la pieza o su fabricación son confidenciales.
- ✓ No se desea depender de una sola fuente externa de suministro.

Si para una empresa es más lógico comprar, comprará; o si le resulta más económico fabricar, fabricará. En el mejor de los casos, los sistemas de compras, producción e ingeniería deberán tener en cuenta la ecuación que marca la pauta en el factor “comprar o hacer”.

Compras-Mercadotecnia

La información que proporciona el sistema de mercadotecnia al analizar los pronósticos de la demanda de los productos que fabrica la empresa, es de primordial importancia en la compra y venta de factores futuros, es decir, la información que proporcione el sistema de mercadotecnia al sistema de compras, indicará hasta que punto es posible comprar por adelantado.

Estas metas deben ser fijadas por la dirección por el alto valor de la comunicación de compras entre las distintas áreas de la empresa. (Velázquez, 1983)

CAPITULO IV

EL SISTEMA DE INVENTARIOS

4.1 Generalidades de los inventarios

Los objetivos del control de inventarios varían mucho en función del tipo de empresa, y no sólo son propios de cada una para acomodarse a sus necesidades de trabajo y posición financiera, sino que también deben revisarse y reajustarse de vez en cuando para que resulten oportunos en las circunstancias reinantes.

El control de los inventarios como cualquier otra actividad importante de los negocios, deberán aplicarse técnicas para su control que le permitan mantener las inversiones en existencias al nivel mínimo compatible con las necesidades de fabricación, ventas y financiera de la empresa; asegurar un suministro adecuado de las primeras materias requeridas, piezas, suministros y otros artículos, para mantener el nivel más eficiente de trabajo que satisfaga las demandas de los clientes; señalar los artículos anticuados, defectuosos o de poca venta; evitar las pérdidas debidas a hurtos, deterioros o derroches; asegurar la existencia real de las cantidades y valores registrados en los inventarios; señalar la situación de las existencias con relación a la demanda actual y prevista; mantener los precios al nivel más económico después de considerar las necesidades previstas; almacenado y efecto sobre el precio de venta del producto; establecer las bases para desarrollar los factores numéricos que ayuden a la previsión a corto y largo plazo de las existencias necesarias, tales como cantidades máximas y mínimas normales y nivel del precio unitario deseado. (Maynard, 1976).

4.2 Definición de inventario

La Administración del Sistema de Inventarios consiste en establecer, poner en efecto y mantener las cantidades más ventajosas de materias primas, materiales y productos, empleando para al fin las técnicas, los procedimientos y los programas más convenientes a las necesidades de una empresa. En sentido contable,

inventario es el conjunto de suministros, materias primas, materiales de producción, productos en proceso y productos terminados. (Velázquez, 1983).

Por su parte Chase (2000), en el libro Administración de Producción y Operaciones, Inventario son las existencias de cualquier artículo o recurso utilizado en una organización. Un sistema de inventario es la serie de políticas y controles que monitorean los niveles de inventario y determinan los niveles que se debe mantener, el momento en que las existencias se deben reponer y el tamaño que deben tener los pedidos.

Según Plossl (1987), en su libro Control de la Producción y de Inventarios, señala que cualquier persona relacionada con la producción, el significado de inventario obtendrá dos tipos de respuestas:

1. Las personas que tengan relación con los costos y las finanzas responderán que los inventarios son dinero, un activo o efectivo en forma de material.
2. Mientras que los involucrados con las operaciones dirán que los inventarios son artículos terminados, materia prima, trabajo en proceso o materiales utilizados en los productos.

Las personas que ven los inventarios desde el punto de vista financiero, está muy convencida de que entre menos mejor, es decir hablan de los inventarios como si fueran verdaderos pasivos. Los que ven los inventarios como materiales de producción, tienen una miopía similar, por lo general creen que entre más mejor.

Desde el punto de vista global, los inventarios son necesarios para dar un buen servicio al cliente, para hacer funcionar la planta mas eficientemente manteniendo la producción en cuotas bastante uniformes y mantener lotes de fabricación razonablemente grandes. Los inventarios no son un mal necesario sino mas bien un amortiguador muy útil. Es importante equilibrar la inversión en inventarios con

otras demandas de capital, considerando los beneficios y los costos relacionados con ambos. Estas otras demandas son el servicio al cliente, los costos asociados con los cambios en el nivel de producción, el costo de colocar pedidos para reponer los inventarios y los costos de transportación. (Plossl, 1987).

4.3 Clasificación de inventarios

Clasificación de los inventarios en la industria:

a) Suministros: Artículos de costo indirecto que se consumen en las operaciones de la fábrica, tales como aceites lubricantes, material para limpieza, cajas de empaques.

b) La materia prima o materia bruta: es un término relativo, se aplica al material que no está terminado, tal como es recibido por la fábrica para su incorporación posterior al producto de una empresa. Dicho de otro modo, son los bienes a los que no se les ha añadido ningún factor o componente en la fábrica en que se hallan, en ocasiones pueden considerarse las materias primas como productos terminados.

c) Productos en proceso: Son aquellos que están en períodos de transformación, antes de convertirse en productos terminados. Cuando hay que hacer evaluación de existencias es más fácil realizarla con las materias primas o con los productos terminados debido a la dificultad de hallar los costos de materiales en elaboración que se hallan en determinado momento en proceso de producción.

d) Productos terminados. Son los productos acabados que se almacenan para su entrega a clientes.

e) Materiales de producción: Son las piezas o componentes que pueden obtenerse en fuentes externas a la empresa, o pueden ser producidas en la fábrica y almacenadas para su uso futuro estas son piezas, que van a ser

incorporadas al producto terminado tales como arandelas y pernos, motores (Velázquez, 1983).

Clasificación de los inventarios por su función:

a) Inventarios en distribución: Este tipo de inventario se utiliza para el abastecimiento de las líneas de producción, así como la distribución directa de clientes y proveedores, generando un enlace con el recibo de los materiales, la transportación interna y la distribución a clientes.

b) Inventarios cíclicos: Este tipo de inventario se encuentra identificado de manera intermedia entre el costo de mantener los inventarios y el generar más órdenes de compra y/o venta frecuente. La existencia para estos inventarios aumenta o se disminuyen por tomas de decisiones que provienen de niveles superiores como el comprar, producir o vender.

c) Inventarios amortiguadores: Estos son conocidos como inventarios de seguridad, y surgen debido a las variaciones de la oferta y la demanda, estas variaciones solo provocan incertidumbre en la empresa por eso es necesario protegerse con estos inventarios dando seguridad de que no faltarán los materiales directos a producción o a donde se requieran. También es recomendable cuando se trabaja con proveedores de bajo desempeño.

d) Inventarios de seguridad en proceso: Dan protección contra rupturas de máquinas, empleados enfermos y casos similares. Y en el caso de productos terminados finales nos resguardan contra las demandas imprevistas de clientes o fallas en la producción.

e) Inventarios anticipados: Este a diferencia de los inventarios seguridad requiere de existencias anticipadas, pero con el propósito de acumularlas para ser utilizadas en necesidades futuras del cliente y/o producción. Este bajo un esquema definido, para no elevar los costos del inventario.

f) Inventarios independientes: La finalidad de estos inventarios es el independizar actividades, es decir se contabiliza una existencia de inventario en los principales lugares de enlace, así se da paso a realizar gestiones independientes en cada punto o lugar en donde se establecieron. Al independizar actividades es necesario contar con cantidades correctas de materias primas, semi-terminados, componentes y productos terminados. Los inventarios independientes dependen de los costos y de la flexibilidad de las operaciones aumentando los beneficios por aplicarlos.

g) Inventario de control: La decisión de qué inventario establecer, en qué periodo y el comportamiento de los mismos depende de las políticas y objetivos específicos dentro de la empresa. Las decisiones de la gente directamente involucrada como finanzas, producción, mercadotecnia y compras, pueden tener una influencia decisiva sobre los niveles de inventario a realizar.

h) Inventario de protección o especulativo: Este inventario se caracteriza por que el fluctuar en sus precios pueden obtener ahorros significativos comprando grandes cantidades de producto llamados inventarios de protección, cuando los precios están bajos. La adquisición de estos productos extras a un precio reducido, esto afecta directamente a los costos de producción, estas transacciones son buenas ya que al no subir el precio final del producto es posible obtener un mayor mercado (Frazelle, 2006).

4.4 Costos de los inventarios

Los costos son cruciales en las decisiones de administración de inventarios a todos los niveles. Cuando una organización ha elegido un objetivo en servicio al cliente que sea menor al 100% o lo hace bajo la premisa de que, las utilidades perdidas por falta de inventario, en ciertas ocasiones son menores que los costos de mantener suficiente inventario para satisfacer todas las situaciones de demanda. Aunque se pueden presentar costos diferentes en situaciones distintas

en formas y magnitudes diversas, existe una estructura de costo común, aplicable a la mayoría de las decisiones de administración de inventario. (Fogarty, 1994).

La mayoría de los autores coinciden en los costos resultantes de cualquier decisión específica de una empresa cuando se toma la decisión referente a la cantidad de llevar o mantener inventarios.

El que una empresa adopte un determinado sistema de inventarios, lleva implícito un costo de capital considerable. Es conveniente que una empresa adopte junto con el sistema de inventarios que más le convenga, un sistema que calcule lo que podrá reeditarle el capital invertido en el inventario si se hubiera destinado a otro tipo de inversión, deduciendo así, el costo de capital en que se incurre, y que, al emplear un determinado sistema, la empresa debe considerar dos factores muy importantes del sistema de inventarios; su valor realizable y el riesgo. El dinero que se invierte en inventarios, es un valor realizable en el activo de una empresa, de manera que si fuese necesario podría convertirse en efectivo en un lapso de tiempo breve. En cuanto al riesgo del inventario está expuesto a la descomposición, al desuso y al deterioro. (Velázquez, 1983).

Para Richard F Neuschel, de Mckinsey y Company, hay dos factores que refuerzan el criterio de la importancia del control de las existencias y que repercuten en forma importante en los resultados de las empresas:

“En la mayoría de las empresas dedicadas a la fabricación en serie el criterio referente a las existencias de artículos acabados constituye el punto vital del problema cotidiano de la coordinación entre producción y ventas.”

“Las pérdidas de materiales en existencia son una de las causas directas más importantes del fracaso de un negocio y se han hallado presentes en la mayoría de los casos en que aparecen depresiones cíclicas en los negocios. No sin motivo, a las existencias se les designa frecuentemente como el camposanto de los negocios.” (Maynard, 1976).

Fogarty, Plossl y Velázquez (1999,1987 y 1983), coinciden en que los costos de los inventarios que se ven afectados por cada decisión específica, deben ser determinados al decidir cuanto inventario tener, considerando que los costos deben tomarse en cuenta en todas las decisiones sobre inventarios.

Costos de pedido

1. Los costos de pedido pueden ser, ya sea los de colocar pedidos de compra para adquirir material de un proveedor o los asociados con la orden de fabricación de un lote procedente de planta. Cuando se compra material de un proveedor se deben de expedir órdenes de compra, y el problema básico con los costos de pedido es aislar aquellos elementos de costo que varía con la cantidad de pedidos puestos. Los elementos que incurren en los costos de pedidos son el sueldo del empleado, factura del teléfono, papelería. La suma de estos se dividirá entre el total de pedidos en un año. Podría haber ahorros si se colocan menos pedidos y hacer pedidos más grandes, aunque en el sueldo del empleado no se puede ahorrar.

Cuando se trata de costos de pedido asociados con la orden de fabricación de un lote procedente de la planta. Este debe expedir requisiciones de materiales y pedidos de compra. Se deben procesar facturas para pagar al proveedor e inspeccionar los lotes recibidos y entregar a las áreas de almacenamiento o de proceso. Cuando la planta ordena un lote manufacturado se incurre en costos por papelería, arreglo de maquinaria, desperdicio normal de arranque que resulta de la primera producción del nuevo arreglo y otros costos de una sola ocasión que son función del número de lotes ordenados o producidos. La suma de todos estos costos es el costo de pedido para el lote. (Plossl, 1987).

Costos de tenencia de inventarios

Estos costos incluyen todos los gastos en que una empresa incurre con el fin de mantener o llevar un determinado volumen de inventarios. Dentro de este tipo de costos están usualmente los siguientes factores:

- Por obsolescencia: Se incurre en estos costos porque el inventario no es ya vendible debido a patrones de venta cambiantes y a deseos del cliente. Este problema es agudo en los artículos de moda, de alta tecnología y en las industrias de defensa.

- Por deterioro: El material que se tiene en inventario puede humedecerse, secarse, ser ensuciado o deteriorado por el manejo o de muchas maneras de modo que ya no se pueda vender.

- Por impuestos: Muchos estados y municipios tienen impuestos por inventarios. Algunos se basan en la inversión en inventario en un momento particular del año, mientras que otros se basan en la inversión promedio en inventario de todo el año.

- De garantía: Los inventarios como la mayoría de los activos, son protegidos por un seguro generalmente llevado como parte de otras políticas de seguros de la compañía.

- De almacenamiento: El almacenamiento del inventario requiere de una bodega con personal de supervisión y operativo, de equipo de manejo de material, de registros necesarios, etc. No se incurriría en los costos de estos medios si no hubiera inventarios.

- De capital: El dinero invertido en inventarios no está disponible para ser usado en otras actividades de la compañía, y, de hecho, puede ser pedido prestado a los bancos. El costo de pedir prestado el dinero o el costo de la oportunidad de inversión perdida por usar ese dinero en otras áreas de la compañía debe cargarse a la inversión en inventario como costo de capital.

- Costos de agotamientos de existencias: Si el material no está disponible cuando el cliente lo pide, pueden perderse las ventas o incurrirse en costos extras que pueden ser considerables. (Velázquez, 1983).

Alberto Saavedra, describe algunos costos por agotamiento de existencias:

- Por procedimientos especiales: Se refiere a las situaciones cuando se agotan las existencias de algún insumo y se recibe un pedido que requiere un procedimiento especial para acelerar la consecución de esos recursos.

- Por sustitución: Se refiere a la necesidad de sustituir un insumo por otro más costoso para evitar retraso en la producción.
- Por suspensión de producción: Se refiere a los costos de suspensión de la producción por agotamiento de alguna materia prima.
- Por pérdida de la venta: Se refiere a los costos incurridos por la cancelación de un pedido (Chaves, 1988).
- Costos asociados con la capacidad: Estos costos incluyen horas extras de trabajo, contratos de arrendamiento, adiestramiento de obreros y empleados, paros en la producción, etc. Estos costos se incurren cuando es necesario aumentar o disminuir la capacidad de la producción. (Velázquez, 1983).

4.5 Inventarios de seguridad. El punto de reorden

Generalmente, la demanda tiene variaciones que afectan el control de inventarios. Cuando una empresa trabaja con inventarios sujetos a una demanda continua, es necesario mantener éstos entre los niveles máximos y mínimos convenientes. Los límites de los inventarios extras, planeados para absorber la demanda, dependerán de la estabilidad de la misma. Esto influirá necesariamente los objetivos que sigue una empresa para agotar sus inventarios. Si las necesidades de producción y servicio, permiten a una empresa quedarse sin inventarios, entonces los inventarios de seguridad máximos y mínimos, serán menores.

Mantener un inventario mínimo de seguridad implica ciertas consideraciones: ¿Cuánto tiempo tardará en recibirse un pedido después de haber hecho la requisición de material? ¿Hasta qué punto afectará la escasez de material a las operaciones de la producción y al departamento de ventas? En respuesta a esas consideraciones, el inventario mínimo de seguridad marcará la pauta para hacer las requisiciones y programar eficientemente las operaciones de la producción.

El inventario máximo de seguridad podría consistir en una compra extraordinaria de especialización para aprovechar un precio muy ventajoso y anticiparse a una elevación de precios, o a una escasez prevista. Comúnmente, la cantidad se rige

por la economía del tamaño de lote, tomando en cuenta el tiempo requerido para procesar el pedido, para recibir los materiales y para el consumo en el ciclo de producción.

Cuando se sigue un sistema de pedidos por cantidades fijas, es necesario determinar el punto en el cual debe ordenarse un nuevo pedido, o en consecuencia, programar las órdenes de producción. A este punto se le llama punto de reorden. Este puede ser expresado en términos de cantidad o inventario sobrante, o como un punto determinado de tiempo. (Fearon y Leenders, 1992).

En la siguiente figura se presenta el funcionamiento de un sistema de inventarios bajo ordenamiento por pedidos en cantidades fijas e intervalos fijos de un artículo "X".

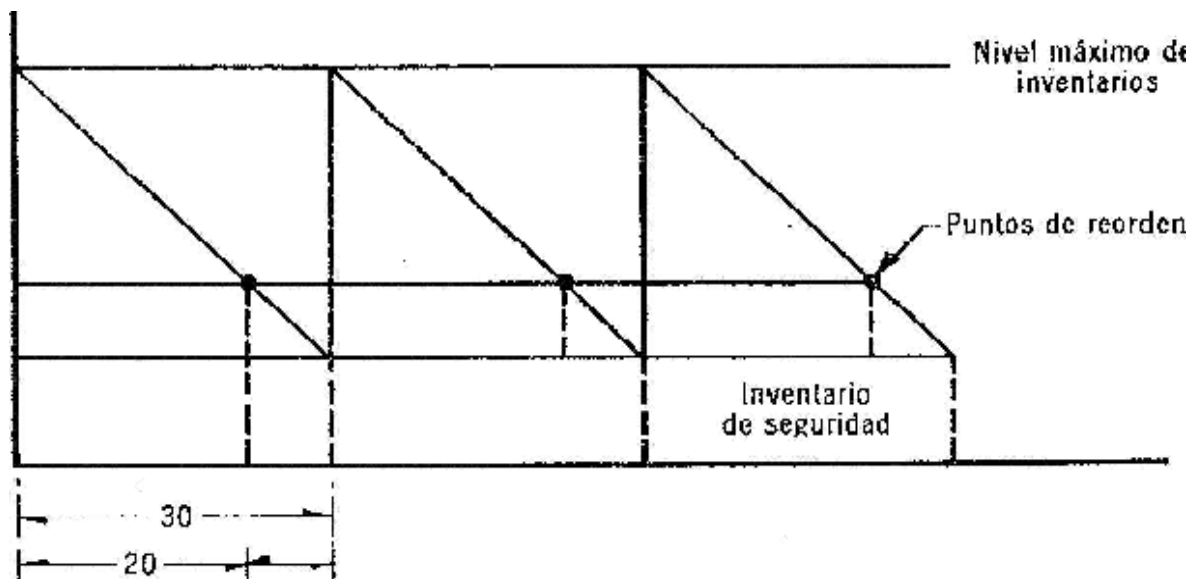


Fig. 1. Punto de reorden
Fuente: Fearon y Leenders, 1992

4.6 Sistemas básicos de reabastecimiento

Para Velázquez (1992), básicamente solo hay dos tipos diferentes de sistemas de reabastecimiento de inventarios planeados para manejar las incertidumbres de las ventas:

1. El pedido fijo: Comúnmente utilizado en bodegas y fábricas, así como en los depósitos de piezas o de otros materiales.
2. El pedido periódico: Frecuentemente utilizado en bodegas, para inventarios que incluyan un gran número de artículos bajo control de las oficinas. Aun cuando estos sistemas son básicamente iguales en sus conceptos, tiene algunos efectos un poco diferentes sobre las existencias mínimas, y la selección de uno o del otro, o de alguna combinación entre ellos, requiere de una cuidadosa consideración.

1. Sistema de pedidos fijos

En este sistema se establece un nivel de reordenamiento, el que permita al nivel del inventario reducirse hasta el nivel de seguridad, durante el tiempo de compra, si se experimenta una utilización media durante dicho tiempo. Las órdenes de reabastecimiento se colocan espaciadamente en cantidades fijas predeterminadas (la cantidad económica u otra cantidad fija) de manera que se reciban al final del tiempo de compra. La revisión de las tasas de uso es periódica, durante la cual se pueden variar los niveles de los inventarios de seguridad y la cantidad del pedido. Los sistemas de pedidos por cantidades fijas son comunes para piezas de poco valor, como son el caso de tuercas y pernos, en donde el nivel de inventario se mantiene bajo una continua vigilancia, de manera que mediante un aviso se notifique que se ha alcanzado el nivel para volver a ordenar.

Condiciones ventajosas para la aplicación del sistema de pedidos fijos:

4 Cuando sea posible vigilar continuamente el inventario, ya sea porque las existencias físicas son visibles y fácilmente controlables durante su utilización, o porque se efectúa un control continuo del inventario.

4 Cuando el inventario consiste en artículos de valor unitario reducido que se compran no muy a menudo y en cantidades grandes, con respecto a las tasas de consumo, o bien, cuando hay muy poca necesidad de un control estrecho.

4 Cuando las existencias se compran a un proveedor foráneo y representan una mínima parte de la producción total de éste, cuando se obtienen de alguna fuente cuyo programa no depende en forma fundamental del artículo particular, o

inventario en cuestión y cuando los pedidos irregulares de ese artículo hechos al proveedor, no causan problema en la producción.

2. Sistema de pedidos periódicos

Este sistema de pedidos es muy usado para el continuo reabastecimiento de inventarios que constituye otro método básico para contrarrestar los efectos de las incertidumbres de la demanda. La idea básica de todas las variedades de este sistema consiste en revisar las existencias, a intervalos definidos de tiempo y variar la cantidad el pedido de acuerdo con lo utilizado a partir de la última revisión.

El sistema de pedidos periódicos es adecuado bajo las siguientes condiciones:

- 4 Cuando el valor de los artículos exige un control estrecho y más frecuente.
- 4 Cuando simultáneamente se pide una gran variedad de artículos, como en el caso de un almacén que pide muchos artículos de una sola fabrica.
- 4 Cuando el artículo pedido constituye una gran parte importante de la producción de la planta abastecedora y se piden regularmente. (Velázquez, 1983).

Para Chase (2000), el sistema de pedidos periódicos es un sistema de inventario sencillo denominado inventario de una bodega que implica la reposición periódica independiente del hecho de que se necesitan pocos artículos. El sistema de bodega se repone siempre sin necesidad de que el inventario tenga una existencia mínima para ordenar.

CAPITULO V

GENERALIDADES DE LA DISTRIBUCION FISICA

5.1 Sistema de manejo y embarque de materiales

El sistema de manejo y embarque de materiales se encarga de proveer el transporte para las materias primas, los productos en proceso y los productos terminados.

El punto de vista de Velázquez (1992), es que el manejo de materiales requiere la carga, descarga y vuelta a la carga repetida, de los vehículos de transporte, así como elevar, estivar y acarrear la mercancía de un lado para otro, es decir donde se este requiriendo. Estas actividades requieren mano de obra, equipo y espacio, el cambio de colocación y de posición, es una parte necesaria de la producción que puede ser simplificada por medio de dispositivos que ahorren mano de obra. El costo del manejo afecta la economía de la producción. La reducción del costo y tiempo involucrados en el manejo de materiales puede reducir sustancialmente el costo de producción de muchas industrias.

Gran parte del manejo de materiales puede llevarse a cabo sin emplear medios mecánicos, pero si los medios mecánicos permiten que uno o varios hombres lleven a cabo lo que hasta ahora requería el esfuerzo de cuarenta, cien o más hombres, entonces es posible eliminar el espacio improductivo de la planta. La costumbre de tener cargadores y estibadores en espera de que se le necesite para utilizar sus esfuerzos en una forma ocasional e irregular, es un desperdicio de energía humana y degradante para el hombre. Los dispositivos mecánicos lo liberan para un trabajo más productivo.

Las plantas modernas han introducido dos ideas esencialmente nuevas que han mejorado radicalmente los métodos y dispositivos utilizados en el manejo de materiales:

1. Siempre que sea posible, la administración trata de liberar al trabajador especializado de todo manejo de materiales. La división de habilidades y la especialización actual ayuda al artesano entrenado o al operador de máquinas, pues se pueden concentrar en la clase de trabajo para la que se hallan mejor preparados. Las piezas que necesitan, las herramientas y los materiales se los traen hasta su lugar de trabajo y se colocan en una posición conveniente dentro de su alcance por medio de especialistas en el manejo de materiales.

2. La inventiva y el estudio científico de los procesos de trabajo han desarrollado mejores métodos y aparatos para fines especiales. Las plantas de mayor importancia utilizan bandas transportadoras, carros, monorraíles colgantes etc., que llevan materiales de una operación a otra a una velocidad ajustada para estar en concordancia con el ritmo de trabajo y la capacidad de hombres y máquinas.

Los sistemas menos complicados usados en fábricas de menor tamaño, también han sido rediseñados para que estén en concordancia con la necesidad de una mayor eficiencia y economía. Algunos de ellos funcionan por medio de motores, pero aun los dispositivos manuales, como carros de rieles, carretillas de mano y las repisas o anaqueles rodantes de diseño moderno, reducen el esfuerzo y la fatiga y aumentan el rendimiento del personal especializado (Velázquez, 1983).

5.1.1 Objetivos del manejo de materiales

Sule (2001), explica muy ampliamente un sistema de manejo de materiales. La necesidad del estudio y la planeación cuidadosa del sistema de manejo de material MHS (Material-Handling System) se puede atribuir a dos factores:

1. Primero, los costos del manejo de material representan una gran parte del costo de producción.

2. Segundo, el manejo de material afecta a la operación y diseño de las instalaciones en las cuales se lleva a cabo.

Estos dos factores conducen al objetivo principal del diseño del MHS, que es el de reducir el costo de producción mediante un eficiente manejo, o de manera más específica:

- 4 Aumentar la eficiencia del flujo de material asegurando la disponibilidad de materiales cuando y donde se necesita.
- 4 Reducir el costo de manejo de material.
- 4 Mejorar la utilización de las instalaciones.
- 4 Mejorar las condiciones de seguridad y de trabajo.
- 4 Facilitar el proceso de manufactura.
- 4 Incrementar la productividad.

5.1.2. Tipos de equipo de manejo de material

La parte medular del MHS es el equipo de manejo de materiales. Hay una gran variedad de equipo y diferentes características. Se pueden clasificar en tres tipos principales: transportadores, grúas y carros de carga. Cada tipo tiene sus propias ventajas y desventajas y parte del equipo es más adecuado para ciertas tareas que para otras. Esto se basa principalmente en las características del material, las características físicas del lugar y la naturaleza del proceso en que se usa el equipo.

1. Transportadores: Se usan para mover materiales en forma continua sobre ruta fija y pueden ser transportadores de rodillos, de banda, de tobogán, de cadena, de ruedas, etc.

2. Grúas y montacargas: Las grúas y montacargas son aparatos de equipo en alto para mover cargas en forma intermitente dentro de un área limitada. Entre ellas están las grúas puente, de pescante, de monorriel y los montacargas.

3. Carros de carga: Los carros de carga de mano o motorizados, mueven cargas siguiendo rutas variables. Entre estos se incluyen los carros grúa,

carretones de mano, los montacargas de horquilla, los diablitos, los trenes de remolque y los vehículos guiados automáticamente.

5.1.3. Clasificación de los niveles de mecanización

Sule (2001), analiza que un sistema de manejo de material puede ser completamente manual o por completo automatizado; también hay diferentes grados de mecanización entre estos dos. La clasificación de un sistema de manejo de material, de acuerdo con su nivel de mecanización, se basa en la fuente de poder para el manejo y el grado de intervención de seres humanos y computadoras en la operación del equipo.

- Manual y dependiente del esfuerzo físico: Este nivel abarca el equipo operado manualmente, como los transportes de mano.

- Mecanizado: Para impulsar el equipo se usa fuerza motriz en lugar de esfuerzo físico. Algunos transportes, transportadores y grúas entran en este nivel. Aquí los operarios se necesitan para manejar el equipo en lugar de proveer la fuerza impulsora.

- Mecanizado completamente por computadoras: La función de las computadoras es generar comandos que especifiquen movimientos y operaciones. Se emplea una intervención humana mínima para guiar y operar el equipo, y en su mayor parte estas funciones son efectuadas por computadoras. Entre estos equipos están los transportadores, los vehículos guiados y AS/RS (sistema de almacenamiento y/o retiro automatizados). El equipo recibe usualmente instrucciones procedentes de teclados, botones, lectoras de cinta o tarjeta.

- Completamente automatizados: Este nivel es similar a los automatizados, solo que las computadoras realizan la tarea adicional del control de línea, eliminando así la intervención humana.

Diseñar y operar un sistema de manejo de material es una tarea compleja por las muchas cuestiones que implica, no hay reglas definidas que puedan seguirse para lograr un sistema de manejo de material que dé buenos resultados. Sin embargo, hay varias pautas que pueden dar por resultado que reduzca el costo del sistema

y mejore su eficiencia; estas pautas se conocen como principios del manejo de material.

5.1.4 Principios del manejo de material

1. Planeación: Planee todas las actividades de manejo de material y almacenamiento, para obtener la máxima eficiencia de operación conjunto.
2. Flujo del sistema: Integre tantas actividades de manejo como sea práctico en un sistema coordinado de operaciones que abarque proveedor, recepción, almacenamiento, producción, inspección, empaçado, almacenamiento de productos procesados, embarque, transportación y cliente.
3. Flujo de material: Proporcione una secuencia de operación y un esquema de equipo que optimicen el flujo de material.
4. Simplificación: Simplifique el manejo reduciendo, eliminando o combinando los movimientos y/o el equipo innecesario.
5. Uso de la gravedad: Aproveche la gravedad para mover el material siempre que sea práctico.
6. Utilización del espacio: Utilice de manera óptima el cubo del edificio.
7. Tamaño unitario: Aumente la cantidad, el tamaño o el peso de las cargas unitarias o el ritmo de flujo.
8. Mecanización: Mecanice las operaciones de trabajo.
9. Automatización: Provea una automatización que abarque las funciones de producción, manejo de material y almacenamiento.
10. Selección del equipo: Al seleccionar equipo de manejo, considere todos los aspectos del material manejado, el movimiento y el método que se va a emplear.
11. Estandarización: Estandarice los métodos de manejo, así como el tipo y los tamaños del equipo de manejo.
12. Adaptabilidad: Utilice los métodos y el equipo que puedan realizar mejor diversas tareas y aplicaciones cuando no se justifique el empleo de equipo de propósito especial.
13. Peso muerto: Reduzca la proporción del peso muerto del equipo de manejo móvil respecto de la carga acarreada.

14. Costos del manejo de material: Reducir tal costo es uno de los objetivos primarios de un sistema de manejo de material. Los costos principales son: Costo del equipo, costo de operación, costo de compra unitaria que se asocia con los accesorios, costos debidos al empaque y material dañado.

15. Utilización: Planee la utilización óptima del equipo de manejo de material y la mano de obra.

16. Mantenimiento: Planee el mantenimiento preventivo y las reparaciones programadas de todo el equipo de manejo de material.

17. Obsolescencia: Reemplace los métodos y el equipo de manejo de materiales obsoletos cuando haya otros métodos y equipos más eficientes que mejoren las operaciones.

18. Control: Lleve a cabo actividades de manejo de material que mejoren el control de producción, el inventario y el manejo del orden.

19. Capacidad: Emplee equipo de manejo de material para contribuir al logro de la capacidad de producción deseada.

20. Desempeño: Determine la efectividad del desempeño del manejo de material en términos de gasto por unidad manejada.

21. Seguridad: Provea métodos y equipo adecuados para el manejo de material con seguridad.

5.1.5. Análisis de un sistema ya existente de manejo de material.

Analizar un sistema ya existente de manejo de material significa determinar si está funcionando con eficiencia sin crear cuellos de botella o inventarios excesivos y si está transportando las unidades cuándo y a donde se necesita.

Los problemas en un sistema de manejo de material serán evidentes si se observan uno o más de los siguientes síntomas en el sistema:

- 6 Retroceso en la ruta de flujo de material
- 6 Obstáculos integrados en el flujo
- 6 Pasillos invadidos
- 6 Confusión en recepción o envío

- 6 Almacenamiento desorganizado
- 6 Chatarra en exceso
- 6 Manejo excesivo de piezas individuales
- 6 Esfuerzo manual excesivo
- 6 Circulación humana excesiva
- 6 Omisión de aprovechamiento de la gravitación
- 6 Operaciones fragmentadas
- 6 Costos elevados de mano de obra indiscreta.
- 6 Maquinas inactivas
- 6 Uso deficiente de mano de obra capacitada
- 6 Carencia de almacenamiento en cubo
- 6 Carencia de piezas y suministros
- 6 Acarreos largos
- 6 Material apilado en el piso
- 6 Falta de estandarización
- 6 Aglomeración de personal
- 6 Deficiente control de inventario
- 6 Daño en el producto
- 6 Añejo repetitivo de material
- 6 Áreas de servicio no ubicadas convenientemente
- 6 Transportes demorados o atascados
- 6 Trabajos de levantamiento para dos personas.

Una vez identificado las áreas problema, tiene que reexaminarse con vista a las mejoras posibles. Al llevar a cabo un estudio es preciso hacer algunas preguntas básicas del tipo: ¿Por qué? ¿Qué? ¿Cuándo? ¿Cómo? ¿Quién? Hacer estas preguntas acerca del sistema de manejo de material, de manera especial en las áreas problema, revela la naturaleza de las dificultades de conjunto. En la mayoría de los casos, las respuestas sugieren el modo del mejoramiento y/o brindan orientación sobre dónde sería apropiado un estudio a fondo. (Sule, 2001).

5.2 Organización de la distribución física

Hablar de Administración de Materiales implica hablar necesariamente de “Administrar la Distribución Física”. El concepto de Distribución Física y Administración de Materiales viene a ser propiamente el mismo; sin embargo, queremos insistir en esta redundancia para recalcar la importancia que actualmente representa la Administración de Materiales.

Hasta hace poco la mayoría de las empresas han encontrado las tremendas oportunidades existentes para aumentar sus utilidades mediante las mejoras en la Administración de Materiales, y se reconoce en la administración de la distribución física quizá sea la última área de oportunidad que queda para disminuir costos y aumentar las utilidades en forma verdaderamente importante. (Velázquez, 1983).

La distribución física son las tareas necesarias para planear, implementar y controlar el flujo físico de materiales, productos finales e información relacionada desde los puntos de origen hasta los puntos de consumo para satisfacer las necesidades de los clientes de manera rentable. (Kotler y Armstrong, 2003).

La distribución física de un producto generalmente cuenta con cinco elementos fundamentales:

1. El procesamiento de pedidos. Es la parte que se encarga de llevar la información del consumidor a la planta de producción con el fin de realizar productos y servicios de acuerdo a las necesidades del comprador.
2. El control de inventarios. Es la parte que controla el movimiento (entrada y salida) de insumos o productos para mantener un registro en los flujos de producción o ventas.

3. El manejo de materiales. Es la parte que se encarga de dar trato específico a los insumos productivos.

Para D. R. Sule (2001), en su libro Instalaciones de manufactura, declara:

“El manejo de materiales comprende todas las operaciones básicas relacionadas con el movimiento de productos a granel, empacados y unitarios, en estado semisólido o sólido por medio de maquinaria y dentro de los límites de un lugar de comercio.”

4. El almacenamiento: Es la parte que se encarga de guardar los insumos o productos para su conservación con el fin de venderse o aprovecharse en el futuro.

- Accesorios: Para guardar artículos individuales y/o pequeños, se dispone de varios accesorios, casi todos los almacenes y bodegas utilizan uno o más de ellos, cuando la instalación es ordenada.
- Cajas o silos: Hay muchas clases y formas distintas de silos que se pueden usar con gran variedad de partes pequeñas que se deban guardar.
- Armarios: En la mayor parte de los casos se usan armarios de acero o de madera para almacenar desde artículos pequeños, estos tienen compartimentos o con cajones deslizables, los más grandes son para almacenar cargas no entarimadas o artículos grandes por lo regular llevan chapas para guardar con mayor seguridad.
- Repisas de contenedores: Son repisas de almacenamiento metálicas con entrepaños ajustables, ideales para almacenar en diferentes tipos de gavetas de plástico o metálicas.
- Pilas: Las cargas unitarias en tarimas o en cajas, sacos o costales, se pueden apilar una sobre la otra para utilizar mejor el espacio vertical.

5. El transporte: Es la parte que se encarga de movilizar los insumos o productos con fines de producción (insumo), venta (distribución) o entrega final.

Todas las actividades de distribución se deben coordinar eficientemente para aumentar la competitividad y capacidad de respuesta de las empresas. Generalmente una falla en el manejo físico de los productos puede parar la cadena productiva completamente. Se recomienda mantener un equilibrio entre el stock de mercancías, la producción y el transporte para evitar fallas por escasez o sobre acumulación de productos.

5.2.1 Operaciones en el almacenamiento y en la bodega

Para reducir el manejo de materiales y demoras en el servicio se recomiendan los siguientes puntos:

- Políticas de almacenamiento

En el sistema de almacenamiento de área, los artículos se almacenan en una secuencia lógica que permita a los trabajadores del almacén tomar con facilidad los artículos requeridos por los pedidos.

Dentro de un almacén hay diversas políticas que influyen sobre su distribución, lugares de celdas de almacenamiento, y asignación de artículos a celdas. Estas políticas son las siguientes:

- Semejanza física: Los artículos con características físicas parecidas se agrupan en un área, esto permite utilizar equipo similar de manejo de materiales y tener cuidados físicos parecidos en esa área, también se pueden concentrar los controles ambientales especiales, como refrigeración, humedad y seguridad tal como dicten las necesidades de los artículos.

- Semejanza funcional: Se puede guardar juntos los artículos relacionados funcionalmente, por ejemplo, los artículos operados con electricidad, hidráulica etc., o mecánicamente en áreas separadas de almacenamiento. El sistema es bastante cómodo en instalaciones operadas manualmente, en las que cada trabajador de almacén se especializa en determinada área funcional.

- Demanda: Toda bodega tiene artículos que se piden con más frecuencia que los demás. En este sistema, los artículos con movimiento intenso se guardan

cerca de las áreas de recepción y de embarque, y a los que tiene movimiento lento se les asigna espacios más alejados. Con este arreglo se minimiza la distancia recorrida por los trabajadores del almacén cuando surte pedidos. Con estudios reales se ha demostrado que en promedio el 15% de los artículos tienen 85% del movimiento por el trabajo en una bodega.

- Separación de las existencias de reserva: Podría resultar beneficioso separar las existencias de reserva de las existencias de trabajo. Todas las existencias de trabajo se mantienen juntas en una zona compacta, donde sea fácil tomarlas. Las existencias de reserva de zonas exteriores, reabastecen las existencias de trabajo cuando haya necesidad.

- Almacenamiento aleatorizado: Hoy con los sistemas modernos de procesamiento de información (sistemas computarizados de control de inventario) ya no es necesario asignar un lugar fijo y único a determinada clase de artículos; el cambio de un almacenamiento dedicado a uno aleatorizado podría dar como resultado ahorros considerables en las necesidades de espacio en la bodega. Los artículos se guardan en espacios que estén disponibles cuando se necesite, sin reservar espacio alguno para artículos que en la actualidad no estén en existencia.

- Almacenamiento de alta seguridad: Si hay artículos muy valiosos, y sujetos a robos frecuentes, como oro o relojes, se podría necesitar un área que esté bajo llave u otras medidas de seguridad.

- Surtido de pedidos

Otro factor importante que afecta el funcionamiento y la distribución de una bodega es la política que se siga para llenar un pedido, que se llama surtimiento de pedido, escoger pedido, recuperación de artículos o toma de pedido.

Hay varias políticas al respecto; algunas de las más frecuentes:

- Sistema de área: Los artículos se guardan en bodega de acuerdo con cierto método lógico. El personal de la bodega circula a través del área, tomando los artículos requeridos para un pedido, hasta surtir el pedido completo.

- Sistema modificado de área: El sistema se aplica cuando las existencias de reserva están separadas de las de trabajo. Para tomar los pedidos se sigue el sistema de área, mientras que se usa personal secundario para reabastecer la existencia de trabajo, desde la existencia de reserva.

- Sistema de zona: La bodega se divide en zonas y el pedido se distribuye entre surtidores, y cada uno toma sus unidades de su zona asignada.

- Sistema secuencial de zona: Cada pedido se divide en zonas, como en el sistema de zonas, pero pasa de una zona a otra cuando se está surtiendo. Se pueden procesar muchos pedidos en forma simultánea, a medida que cada uno pase de una zona a la siguiente.

- Sistema de pedidos múltiples o programados: Se reúne y se analiza un grupo de pedidos, para determinar los artículos totales necesarios de cada zona. Los pedidos se armarán en un área común para su despacho posterior. Una ligera variante de esta operación es la programación simultánea de llegada de partes de cada zona asociada con cada pedido, para entonces juntarlas para su despacho.

El sistema de área es el más sencillo de todos y se usa mucho cuando la cantidad promedio de artículos en un pedido no es grande. Si la cantidad aumenta, el pedido se toma en forma simultánea (sistema de zona) o en forma secuencial (sistema secuencial de zona). El sistema de pedidos múltiples sólo es benéfico cuando hay grandes cantidades de pedidos y cada uno contiene pocos artículos por procesar. (Sule, 2001).

5.2.2 Distribución de la bodega

Efectuar la distribución del espacio interno de una bodega es un proceso sumamente complejo que requiere de superar las restricciones de espacio físico edificado y las necesidades proyectadas de almacenamiento (necesidades futuras de expansión). Las decisiones que desde la gestión de almacenes se tomen respecto a la distribución general deben satisfacer las necesidades de un sistema de almacenamiento que permita la consecución de los siguientes objetivos:

- ✓ Aprovechar eficientemente el espacio disponible

- ✓ Reducir al mínimo la manipulación de materiales
- ✓ Facilitar el acceso a la unidad logística almacenada
- ✓ Conseguir el máximo índice de rotación de la mercancía
- ✓ Tener la máxima flexibilidad para la ubicación de productos
- ✓ Facilitar el control de las cantidades almacenadas
- ✓ Estos objetivos nacen del reconocimiento de los siguientes siete principios básicos del flujo de materiales:

Principio	Descripción
Unidad Máxima	Cuanto mayor sea la unidad de manipulación, menor número de movimientos se deberá de realizar, y, por tanto, menor será la mano de obra empleada.
Recorrido Mínimo	Cuanto menor sea la distancia, menor será el tiempo del movimiento, y, por tanto, menor será la mano de obra empleada. En caso de instalaciones automáticas, menor será la inversión a realizar.
Espacio Mínimo	Cuanto menor sea el espacio requerido, menor será el coste del suelo y menores serán los recorridos.
Tiempo Mínimo	Cuanto menor sea el tiempo de las operaciones, menor es la mano de obra empleada y el lead time del proceso, y, por tanto, mayor es la capacidad de respuesta.
Mínimo número de manipulaciones	Cada manipulación debe de añadir el máximo valor al producto o el mínimo de coste. Se deben de eliminar al máximo todas aquellas manipulaciones que no añadan valor al producto.
Agrupación	Si conseguimos agrupar las actividades en conjuntos de artículos similares, mayor será la unidad de manipulación y, por tanto, mayor será la eficiencia obtenida.
Balance de líneas	Todo proceso no equilibrado implica que existen recursos sobredimensionados, además de formar inventarios en curso elevados y, por tanto, costosos.

Tabla 1. Principios básicos del flujo de materiales

Fuente: Salazar, 2012

El layout de la bodega debe evitar zonas y puntos de congestión, a la vez que debe facilitar las tareas de mantenimiento y poner los medios para obtener la mayor velocidad de movimiento; de esta forma se reduce por principio de flujo de materiales el tiempo de trabajo.

La distribución interior de la planta de la bodega se hace conjugando la conexión entre las distintas zonas del almacén con las puertas de acceso, los obstáculos arquitectónicos (pilares, columnas, escaleras, restricciones eléctricas, etc.), los pasillos y pasos de circulación (pasos seguros). Sin embargo, los factores de mayor influencia en la planificación de las zonas interiores son los medios de manipulación y las características de las mercancías, aunque vale la pena aclarar que: "Los flujos de materiales deben condicionar el equipamiento a utilizar y nunca al contrario".

Por ello, antes de organizar los espacios se debe analizar las siguientes necesidades:

- Carga máxima de los medios de transporte externo, así como el equipo de transporte interno (carretillas, elevadoras, montacargas, grúas) y el tiempo necesario para cada operación.
- Características de las unidades a almacenar, tales como la forma, el peso, propiedades físicas.
- Cantidad que recibimos en suministro y frecuencia del mismo: diario, semanal, quincenal, mensual.
- Unidades máximas y mínimas a almacenar de cada una de las unidades, en función de las necesidades y la capacidad de almacenamiento.

En toda bodega existen cuatro zonas que deben de estar perfectamente delimitadas, estas son: recepción, almacenaje, preparación de pedidos y expedición. Es muy común encontrar que estas zonas se subdividan en una o varias áreas en función de las actividades que se realicen, el volumen de la mercancía, del número de referencias, etc.

Distribución Interna de la bodega	
Zona de recepción	Área de control de calidad Área de clasificación Área de adaptación
Zona de almacenamiento	Zona de baja rotación Zona de alta rotación Zona de productos especiales Zona de selección y recogida de mercancías Zona de reposición de existencias
Zona de preparación de pedidos	Zonas integradas: Picking en estanterías Zonas de separación: Picking manual
Zona de expedición o despacho	Área de consolidación Área de embalajes Área de control de salidas
Zonas auxiliares	Área de devoluciones Área de envases o embalajes Área de materiales obsoletos Área de oficinas o administración Área de servicios

Tabla 2. Distribución interna de la bodega

Fuente: Salazar, 2012

5.2.3 Distribución del flujo de materiales

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores respecto al flujo de materiales, se puede implementar una distribución del flujo de materiales en forma de "U", de "T" o en línea recta.

- Distribución para un flujo en "U"

Entre sus principales ventajas podemos destacar:

4 La unificación de muelles permite una mayor flexibilidad en la carga y descarga de vehículos, no sólo en cuanto a la utilización de las facilidades que tengan los

referidos muelles, sino que a su vez permite utilizar el equipo y el personal de una forma más polivalente.

4 Facilita el acondicionamiento ambiental de la nave, por constituir un elemento más estanco sin corrientes de aire.

4 Da una mayor facilidad en la ampliación y/o adaptación de las instalaciones interiores.

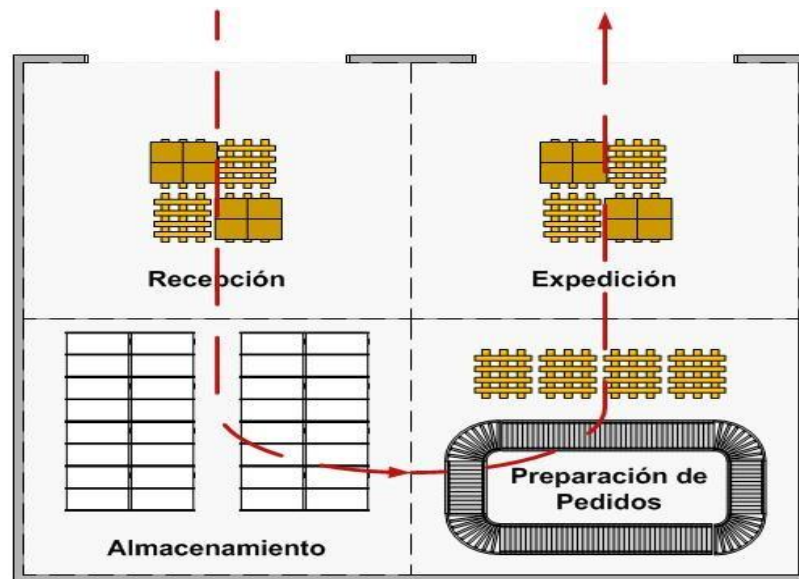


Figura. 2. Distribución tipo "U"

Fuente: Salazar, 2012

- Distribución para un flujo en línea recta

Las características más importantes se derivan precisamente de esa especialización de muelles; ya que uno se puede utilizar, por ejemplo, para la recepción de productos en camiones de gran tonelaje, tipo trailers, lo que obliga a unas características especiales en la instalación del referido muelles, mientras que otro puede ser simplemente una plataforma de distribución para vehículos ligeros (furgonetas), cuando se efectúa, por ejemplo, un reparto en plaza. Indudablemente este sistema limita la flexibilidad, obligando largo plazo a una división funcional tanto del personal como del equipo destinado a la carga y descarga de vehículos.

El acondicionamiento ambiental suele ser más riguroso para evitar la formación de corrientes internas.

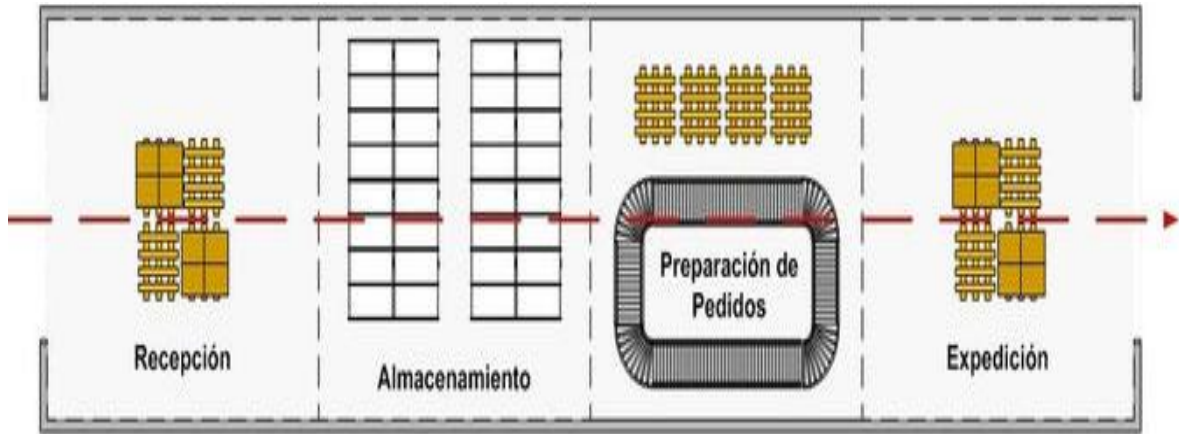


Figura. 3. Distribución tipo "Línea recta"

Fuente: Salazar, 2012

- Distribución para un flujo en forma de "T"

Este layout es una variante del sistema en forma de U, apropiado cuando la nave se encuentra situada entre los viales, porque permite utilizar muelles independientes.

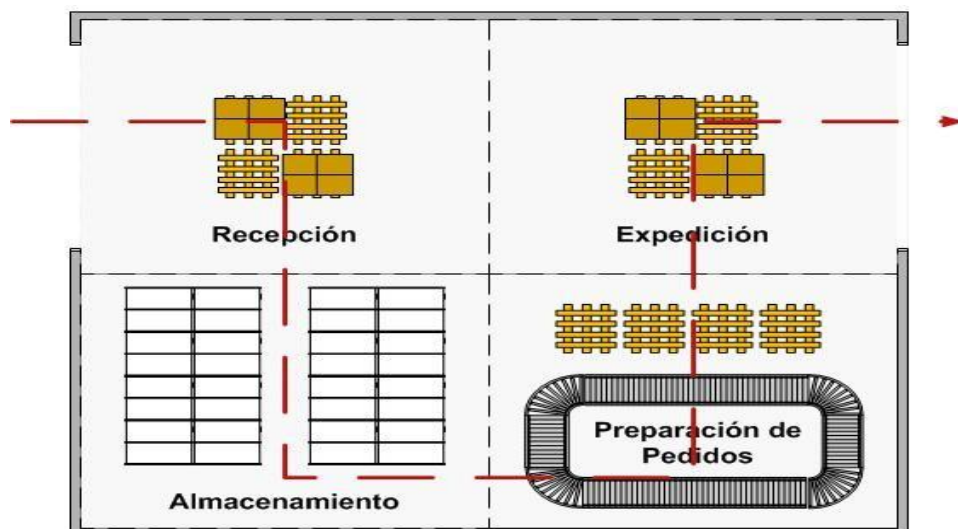


Figura. 4. Distribución tipo "T"

Fuente: Salazar, 2012

5.2.4. Identificación de ubicaciones

El manejo de la información sustenta la eficiencia y la efectividad de los flujos físicos. Por esta razón todas las zonas que componen la bodega deben permanecer perfectamente identificadas (esta codificación debe ser conocida por todo el personal habilitado para entrar en la bodega). Las prácticas más comunes abordan la delimitación de las zonas por colores, o la presencia de carteles con la denominación de las zonas, ya sean colgados o posados en el suelo. (Salazar, 2012).

Toda ubicación que se encuentre en la bodega debe poseer su respectiva codificación (única) que la diferencie de las restantes. El método de codificación que se utilice es decisión propia de la empresa, ya que no existe un estándar de codificación perfecto para todas las empresas.

Las ubicaciones en la zona de almacenamiento pueden codificarse tanto por estantería como por pasillo.

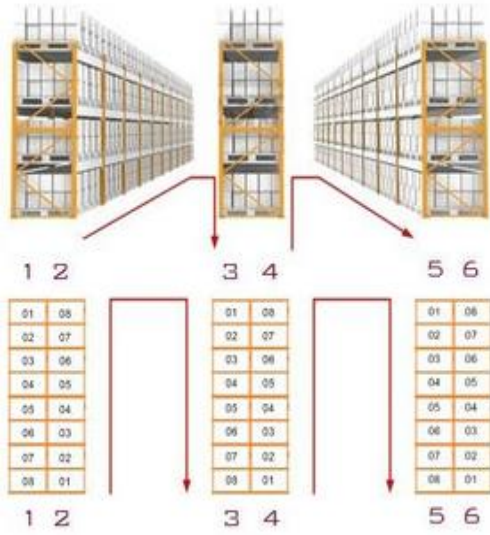
- **Codificación por estantería**

Cada estantería tendrá asociada una codificación correlativa, del mismo modo que en cada una de ellas, sus bloques también estarán identificados con numeración correlativa, así como las alturas de la estantería, empezando por el nivel inferior y asignando números correlativos conforme se asciende en altura.

- **Codificación por pasillo**

En este caso, son los pasillos los que se codifican con números consecutivos. La profundidad de las estanterías se codifica con numeraciones de abajo hacia arriba, asignando números pares a la derecha e impares a la izquierda, y empezando por el extremo opuesto en el siguiente pasillo.

CODIFICACIÓN POR ESTANTERÍA



CODIFICACIÓN POR PASILLO

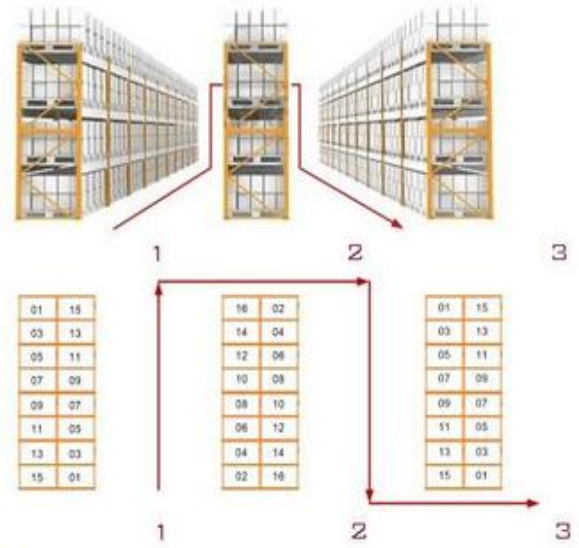


Figura. 4. Codificación por estantería y por pasillo
Fuente: Salazar, 2012

CAPITULO VI

MATERIAL Y METODOS

6.1 Generalidades de la empresa

Maderería y Ferretería Tarahumara, es una organización de consumo integrada por un matrimonio muy sólido, donde el Ingeniero Abraham Bailón junto con su esposa Alma Delia Ramírez, llevan a cabo las funciones de administrador y propietaria, respectivamente. Además, a esta empresa se le añade el gran valor de su personal, ya que con el paso del tiempo han demostrado ser unas personas honradas y responsables de su trabajo.

Esta empresa comenzó en 1998 con sólo la venta de puertas de madera, donde más adelante se añadiría la venta de madera rústica. Con el paso del tiempo y debido a la gran tenacidad de los propietarios por salir adelante, fue creciendo en gran medida hasta llegar a lo que hoy es, maderería y ferretería, en donde se ofrecen al público más de 8,000 artículos de diversos tipos, tamaños, valor, etc.

El objetivo básico actual de la empresa es la obtención de toda clase de bienes y servicios que necesitan sus clientes para el desarrollo de sus familias.

Con el paso del tiempo y viendo las necesidades de sus clientes Maderería y Ferretería Tarahumara fue adquiriendo productos y extendiendo sus servicios hasta llegar a la actualidad ofreciendo a sus clientes artículos de ferretería y construcción, así como servicios “extras” con la madera vendida, entre ellos, cortes específicos que el cliente pide.

6.2 Misión y Visión

Misión

Somos una empresa dedicada a la venta de madera, ferretería y materiales para la construcción basada en un objetivo principal: satisfacción plena de nuestros clientes, otorgándoles la mejor calidad tanto en los productos como en el servicio.

Visión

Ser la empresa líder del Estado ofreciendo la mejor madera, ferretería y materiales de construcción, satisfaciendo al 100% las expectativas de nuestros clientes.

Política de calidad

Ofrecer productos y servicios con alta calidad a un costo considerable para nuestros clientes.

6.3 Organigrama de la empresa

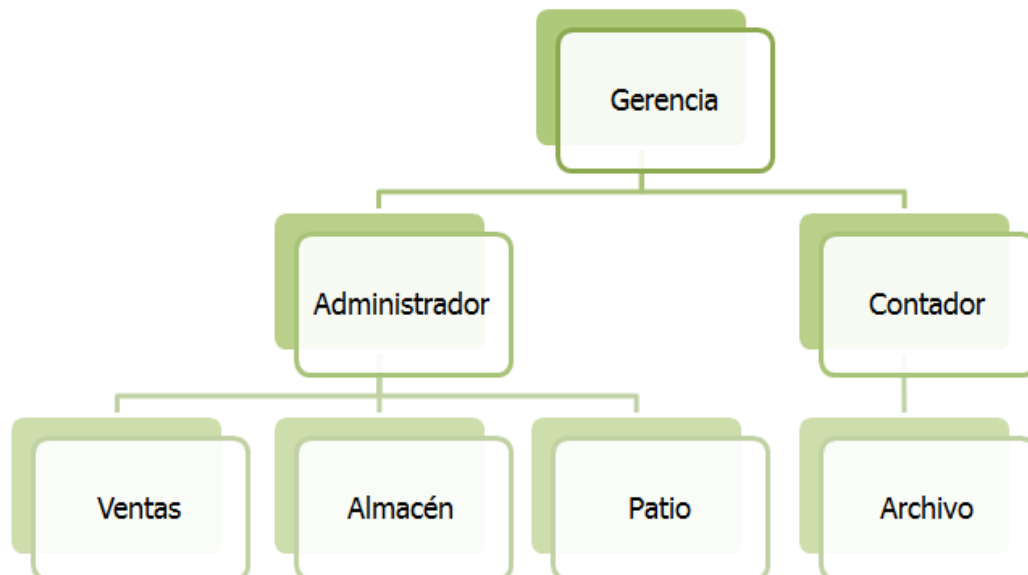


Figura 6. Organigrama de la empresa Maderería y Ferretería Tarahumara

6.4 Delimitación del proyecto

Esta nueva área se abrió en el 2007 con la inversión del ahorro los propietarios que estaba destinado a la compra de una casa propia, pero optaron por una decisión arriesgada, pero a la vez prometedora; desde ahí se adquieren diversos materiales relacionados con la construcción y la ferretería, añadido a esto la madera.

Hoy en día la empresa da servicio a contratistas mineros, servicios públicos y privados, así como a los clientes en general. Donde las principales actividades están relacionadas con el producto vendido, desde que encarga al proveedor hasta que se entrega al cliente.

6.5 Metodología de implementación

Como se mencionó anteriormente hablar de administración de materiales implica hablar necesariamente de la distribución física, debido a que el concepto de ambas viene a ser propiamente el mismo; es por ello, que al desarrollar las actividades principales de la administración de materiales junto con los elementos fundamentales de la distribución física nos da como resultado un sistema de distribución física óptima de los materiales de la empresa.

Actividades principales de la administración de materiales:

1. Anticipación de los requerimientos de materiales
2. Origen y obtención de los materiales
3. Introducción de los materiales dentro de la organización
4. Seguimiento del estado de los materiales como un activo actual

Si bien es cierto, cada actividad de la administración de materiales es importante para el desarrollo saludable de la empresa; nos enfocaremos en la tercera actividad, dado que el proyecto requiere de un sistema de distribución física óptima de las mercancías, mismo que se concentra la mayor parte en la entrada y salida de materiales.

Elementos fundamentales de la distribución física:

- 3.1 Procesamiento de pedidos
- 3.2 Control del inventario
- 3.3 Manejo de materiales
- 3.4 Almacenamiento
- 3.5 Transporte

Siguiendo el plan de desarrollo de actividades de la empresa Maderería y Ferretería Tarahumara (anexo 2), se exponen ampliamente las actividades de la administración de materiales, así como los elementos de la distribución física:

1. **Anticipación de los requerimientos de materiales.** Saber en qué momento un producto llegó a su punto de reorden,

Es importante conocer la demanda de un producto para satisfacer los requerimientos del cliente en la cantidad deseada, en el momento oportuno y en el lugar donde éste lo solicite. Para ello, el sistema empleado por la empresa tiene la capacidad de arrojar el punto de reorden de la mercancía adquirida y dar a conocer cuando es necesario solicitar un pedido al proveedor. Con ello se logra poner en alerta al encargado de compras para elaborar la lista de los materiales en reorden y entregarlo a tiempo para aprobar su adquisición.

Eliminar errores: La corrección de los máximos y mínimos de las existencias logra un correcto punto de reorden en cada una de ellas, con ello es posible hacer efectivo el sistema y así tener un exacto de artículos faltantes o por faltar. Cabe señalar que es recomendable aplicar en piezas de poco valor (tuercas, tornillos, etc.) donde el nivel del inventario se mantiene en continua vigilancia. Otra manera efectiva de anticiparse al requerimiento del producto consiste en revisar las existencias en intervalos definidos de tiempo y variar la cantidad del pedido de acuerdo con lo utilizado a partir de la última revisión. En esta opción abarca

productos de mayor valor y donde no es necesario que el inventario tenga una existencia mínima para reordenar.

2. **El proceso de compras.** Es uno de los puntos más importantes, ya que es donde se decide ¿qué?, ¿cuánto?, ¿cuándo?, ¿dónde? y a ¿quién comprar? Si bien es cierto, el sistema empleado tiene la capacidad de arrojar cada cierto período una lista de los artículos faltantes y enviarlos al proveedor, pero éste no contempla las variaciones de los precios, ni la calidad, lo cual podría causar pérdidas en vez de ganancias.

La manera más sencilla de llevar a cabo el proceso de compras es cotizar de manera personal a cada proveedor la lista de los artículos faltantes y hacer una comparación entre los mismos para decidir el más conveniente, tomando en cuenta siempre la calidad adecuada para satisfacer al cliente y a la empresa misma.

3. **Entrada y salida de materiales.** Siendo el objetivo principal el diseño de un sistema de distribución física óptima de las mercancías en Maderería y Ferretería Tarahumara, mismo que se presenta en el desarrollo de la actividad de entrada y salida de materiales.

En base a un diagrama de flujo, se describe el movimiento de los materiales en la empresa. La importancia del desarrollo de las actividades realizadas radica en detectar posibles problemas potenciales y mostrar las mejoras introducidas por afectar directamente el flujo de materiales, a la implantación del sistema de distribución física y a las diferentes áreas de la administración.

Conforme a la simbología del diagrama de flujo ISO9000 (anexo 1), se presenta el flujo de materiales básico en Maderería y Ferretería Tarahumara que servirá para dar seguimiento a las actividades desarrolladas:

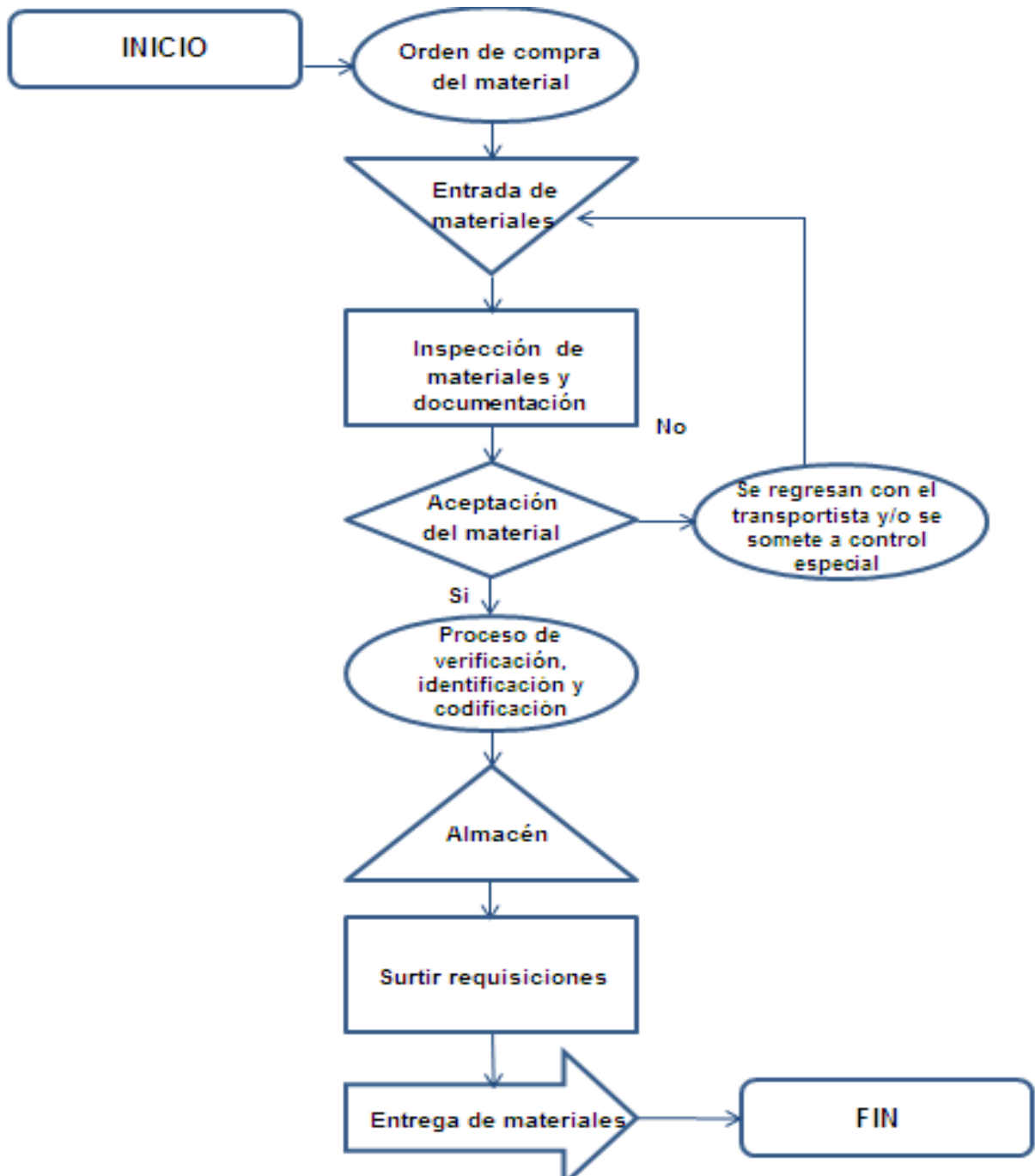


Figura 7. Diagrama de flujo de la empresa Maderería y Ferretería Tarahumara

A) Orden de compra del material

Etapa en la que la empresa solicita la mercancía requerida por medio de una cotización previa al proveedor.

B) Entrada de materiales

Se da cuando el proveedor manda el pedido de mercancías solicitado a la empresa por medio de paquetería o transporte propio.

C) Inspección de materiales y documentación

En la actividad de inspección es donde empieza el control de la calidad, es absolutamente necesario que todos los materiales, piezas o elementos comprados pasen por la inspección de entrada antes de recibirlos, almacenarlos o entregarlos a donde sean solicitados. Con el fin de que la inspección del material comprado sea lo más completa posible conviene distribuir convenientemente el área disponible de recepción. Para lograrlo, la administración debe decidir si todos los materiales deben recibirse en un solo lugar determinado, o si prescindiendo de donde materialmente se reciben, se encarga su control a una autoridad central.

La inspección de entrada tiene por objeto determinar la conformidad o no conformidad de los materiales o productos, debiéndose verificar que cumpla con las normas especificadas o de detectar diferencias entre lo que se pretende entregar y lo que realmente se asentó en los pedidos.

La inspección de entrada en Maderería y Ferretería Tarahumara se da en el momento que el transportista se presenta con la factura, ya sea original o copia, para entrega de material de un proveedor y se resume en los siguientes pasos:

- a) Revisar que efectivamente se está esperando un embarque del proveedor revisando los pedidos pendientes de recibir.
- b) Verificar que sea la calidad requerida ya sea la asentada en los pedidos, o con una inspección visual.
- c) Verificar la cantidad de atados, rollos, cajas, tarimas, lotes, kilos, piezas, etc., sea la misma que aparece en la factura.
- d) Examinar que los empaques estén en buen estado.
- e) En caso de recibirse un material dañado, se deberá de tomar evidencias que soporten la reclamación.

D) En todo caso, los resultados de la inspección habrá las siguientes consecuencias:

1. Materiales comprados rechazados
2. Materiales comprados admitidos

1. Materiales comprados rechazados: Como consecuencia de la inspección, en los materiales comprados rechazados suceden dos cosas:

- Primero: que el material no se reciba y sea el mismo transportista quien se lleve la carga.
- Segundo. En caso de que haya recibido el material, se requiere un cuidado especial para su control ya que hay que apartarlos de la corriente o flujo de materiales.

El encargado del control de calidad tiene la obligación de darle seguimiento a los materiales no admitidos; si se decide reparar el material, mismo que vigilará que se cumpla con las normas de calidad requerida.

2. Materiales comprados admitidos: En esta operación se acepta la responsabilidad sobre el material y pasan al siguiente proceso del flujo de materiales ya sea al almacén o al mostrador.

En cualquiera de los dos casos que estos sean aceptados o no se llenará una ficha donde se registran los resultados de la inspección. Cabe mencionar que los datos que contienen las fichas, servirán para estudios posteriores como la evaluación del proveedor o para otras futuras decisiones del encargado de compras.

E) Proceso de verificación, identificación y codificación

La siguiente operación es descargar los bienes del medio del transporte y llevarlos a la zona de recepción. El área de recepción deberá estar despejada para evitar obstaculizar el flujo del sistema de materiales, por pasillos invadidos o por confusión en el andén y evitar daños al material.

Una vez que se descarga la mercancía se procede a firmar de conformidad la factura, y se procede a desempacar la mercancía de sus contenedores. La mercancía que se encuentra en el área de recepción, no deberá moverse hasta que se encuentre perfectamente identificada, se hayan aclarado todas las dudas existentes en el proceso de verificación y para que los surtidores de pedidos no dispongan de esta mercancía hasta que termine el proceso de entrada en el sistema. El almacenista deberá de estar en coordinación con compras antes de retirar esta mercancía, ya que éste puede detectar algún incidente que el almacén central no pudo identificar.

Después del desempacado, en esta operación se verifica el material, se identifica y codifica la mercancía. Es de suma importancia prestarles atención a estas actividades, por ser esta operación donde se encuentra la mayor parte de las deficiencias en el control del inventario.

- Verificación

El almacenista hace la revisión de los materiales recibidos y verifica la cantidad recibida contra la cantidad de la factura. Durante ésta actividad, pueden encontrarse situaciones que en el proceso de inspección no es posible identificar como son los siguientes:

- Daños al material
- Faltantes de mercancía
- Sobrantes de mercancía
- Material equivocado
- Posibles artículos no identificados

La mercancía que se le detectó cualquiera de estas situaciones, está sujeta a una devolución parcial o total. Se deberá dar aviso con un reporte al encargado de compras y esperar instrucciones de éste sobre lo que se deberá hacer con el nuevo inventario.

Es muy importante que en caso de que éste inventario permanezca en almacén, deberá separarse del flujo de materiales debiendo permanecer en su empaque, entarimarse y separarse a un área asignada perfectamente identificado para su control.

- Identificación y codificación

Se identifica el material para su control con etiquetas u otros medios. La información que contiene son los siguientes:

Clave del artículo. Es necesario que el artículo tenga una clave que sustituya su descripción para acceder en forma rápida a su información en el sistema; al asignar una clave a un producto se recomienda lo siguiente:

- De preferencia dejar la que trae el artículo
- Otra es asignarle la misma con la que factura el proveedor.
- En caso de ya existir, agregar letras adicionales ya sea tomados de la descripción del producto o del nombre del proveedor.

Código de barras. Actualmente, el código de barras permite que cualquier producto pueda ser identificado en cualquier parte del mundo de manera ágil y sin posibilidades de error. Esta técnica de entrada de datos representa números que a su vez pueden ser leídos y descifrados por lectores ópticos o escáner. Este código logra una mejor eficiencia en la captura, almacenamiento, recuperación y manejo de datos, y también reduce los costos de operación gracias a la capacidad de sistemas informáticos.

Algunas aplicaciones de los códigos de barras son:

- f) Control de inventarios
- g) Pedidos de reposición
- h) Identificación de paquetes
- i) Embarques y recibos
- j) Control de calidad

- k) Evitar duplicar claves
- l) Facturación
- m) Códigos de localización: En este proceso, es consultar el código para su ubicación y almacenamiento; en caso de no tenerlo se le deberá asignar de acuerdo al sistema propuesto para su composición.

El siguiente paso es despejar del área de recepción. En esta actividad es necesario que el personal de almacén verifique que la mercancía que está levantando esté debidamente identificada antes de pasar a la celda asignada. Debe apoyarse con una pistola RFID para consultar o para introducir el código de localización, leer o imprimir etiquetas con el objetivo de mejorar la precisión y exactitud de la ubicación.

Entrada de material al sistema. Se entrega la factura al encargado de compras y éste verifica los costos pactados con el proveedor para aclarar cualquier situación asentada en el formato anexo, posteriormente se procede a actualizar el artículo en sus distintos apartados. Para obtener mayores ventajas y localización rápida del producto, es necesario que el sistema cuente con una clasificación estandarizada de sus productos, es decir, ordenar y reducir en su mayoría las clasificaciones.

F) Almacenaje / Ubicación de las existencias

Diseñar un sistema de almacenamiento, significa determinar las tres dimensiones del espacio físico de almacenamiento; una pila o almacenamiento vertical, que va del piso al techo, se llama estante; una serie de estantes lado a lado se llaman filas y los espacios entre las filas se llama pasillos.

El objetivo de diseñar un sistema de distribución física de los diversos materiales es que permita mejorar considerablemente el manejo del almacén y asegurar una precisión en la localización y ubicación física de los productos almacenados para una localización rápida, y debe tener como referencia un código de ubicación.

En la figura se muestra el Lay Out del almacén de Maderería y Ferretería Tarahumara, mismo que sigue las políticas de almacenamiento mencionadas en la teoría. Forma 3D anexo 3.

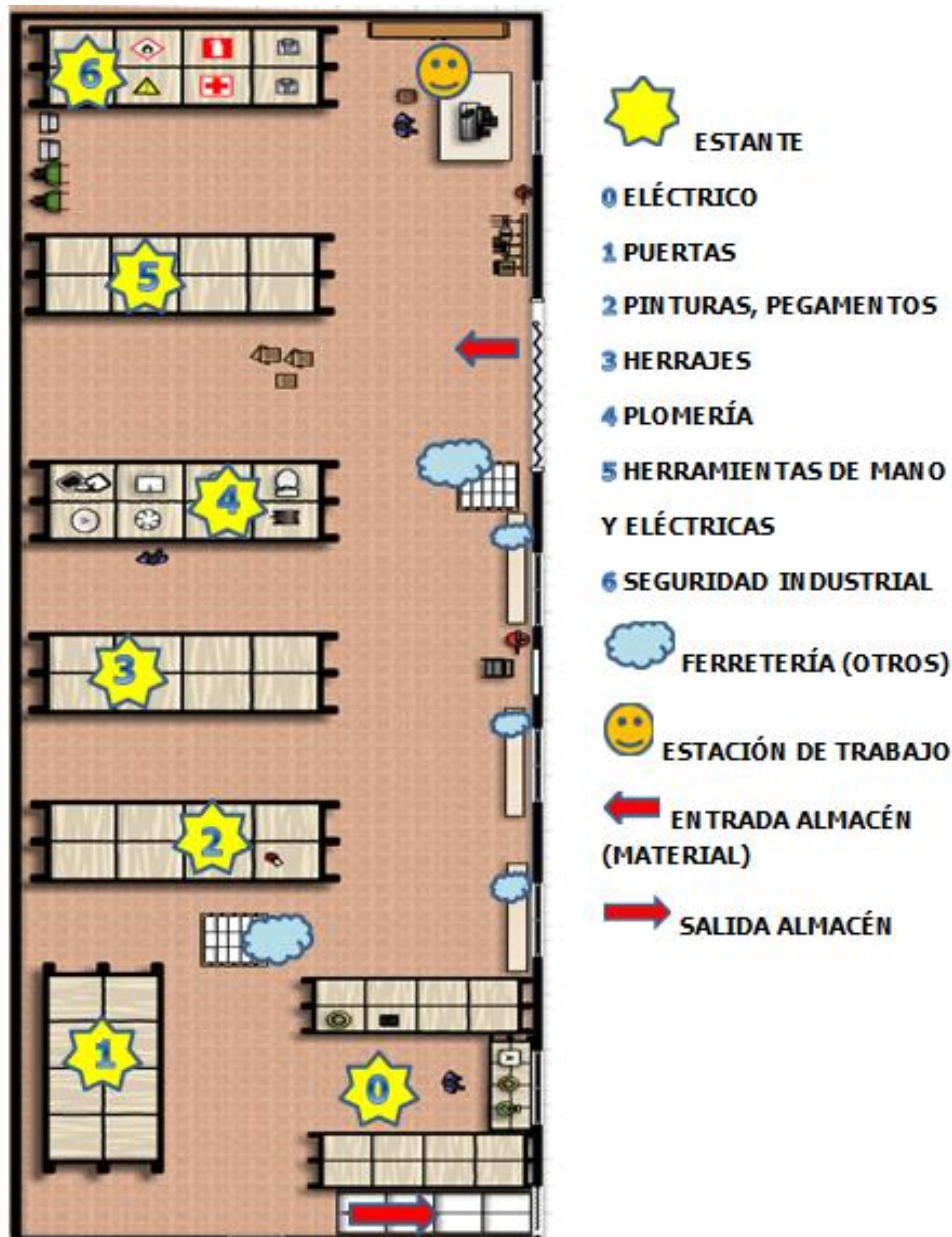


Figura 7. Lay Out del almacén de Maderería y Ferretería Tarahumara

En el almacén de Maderería y Ferretería Tarahumara se optó por utilizar la distribución en forma de “U”, ya que la entrada de las mercancías empieza por una

zona donde es necesario la utilización de un montacargas (se encuentra en el segundo piso); se delimitó un área de descarga y permanencia temporal de las mercancías en lo que son acomodadas en su lugar, posteriormente se acomodan de acuerdo a su función y/o afinidad, por ejemplo en el estante seis se encuentra todo lo relacionado con seguridad industrial (cascos, torretas, señalamientos, etc.); también se estableció un área de artículos defectuosos y una estación de trabajo en donde se realizan diversas actividades de la empresa como cortes específicos de madera.

G) Surtir requisiciones

En base a una factura previa para el cliente, se surte exactamente cada artículo. Por ello, es muy importante tener definido el sistema que se utilizará. En Maderería y Ferretería Tarahumara el sistema empleado es el de área, que consiste en que el personal encargado de surtir la factura circule a través de la bodega tomando los artículos requeridos hasta completar el pedido. Éste sistema es el más utilizado, ya que, los pedidos casi siempre son en cantidades moderadas o pequeñas.

H) Entrega de materiales

Un área de entrega bien definida y libre de cualquier artículo es lo más recomendable para evitar confusiones y una entrega más eficaz.

CAPITULO 7

RESULTADOS OBTENIDOS

7.1 Experiencia profesional y personal adquirida.

La realización de este proyecto representa sin duda alguna una gran experiencia personal, dado que se desarrolló en una empresa real, en donde participan personas con diversos puntos de vista y maneras de trabajar. El conocer cada una de las opiniones de los empleados ayuda al mejoramiento del sistema sugerido, ya que resulta lógico aplicarlo una vez que este haya sido comprendido.

El razonamiento detenido de los problemas que afectan el flujo de material, así como el planteamiento metódico utilizado para resolver o minimizar los mismos propone un sistema basado en la administración de materiales donde apuesta al mejoramiento sustancial tanto del control de las mercancías como de una economía sana para la empresa.

El punto clave de utilizar esta herramienta es mantener un control sobre la mercancía, desde que es solicitado al proveedor hasta que es entregado al cliente. Cuidando así tanto un inventario físico como una buena imagen para la empresa.

7.2 Impacto en la unidad receptora.

Al desarrollar las actividades antes mencionadas de la administración de materiales para lograr el diseño de un sistema de distribución física óptima se realizaron varios cambios dentro de la empresa, mismos que en base a sugerencia fueron aplicados por ser de gran importancia e impacto para el mejoramiento del control de las mercancías, entre ellos:

- a) Clasificación estandarizada
- b) Código de barras

Las siguientes imágenes muestran los cambios efectuados en el sistema aplicando una clasificación estandarizada.

Modificación de las clasificaciones del inventario

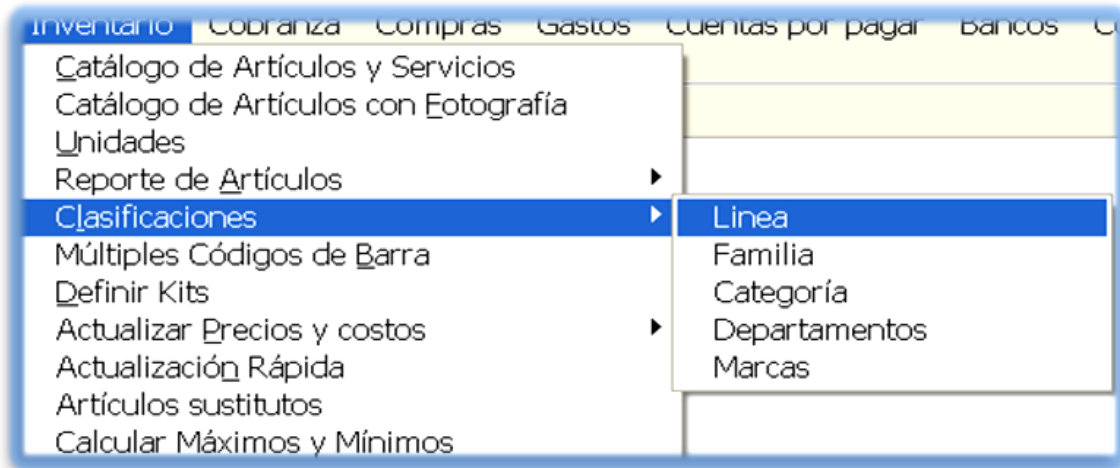


Figura 9. Modificación en las clasificaciones del sistema de inventarios

Catálogo de Marcas. Se acordó con el personal de compras que en la sección de Marcas se actualizaría con la marca que el artículo trajera en su empaque. Ya que, como se puede apreciar en la imagen de la izquierda, este apartado no estaba bien definido y se añadían marcas, proveedores y familias.

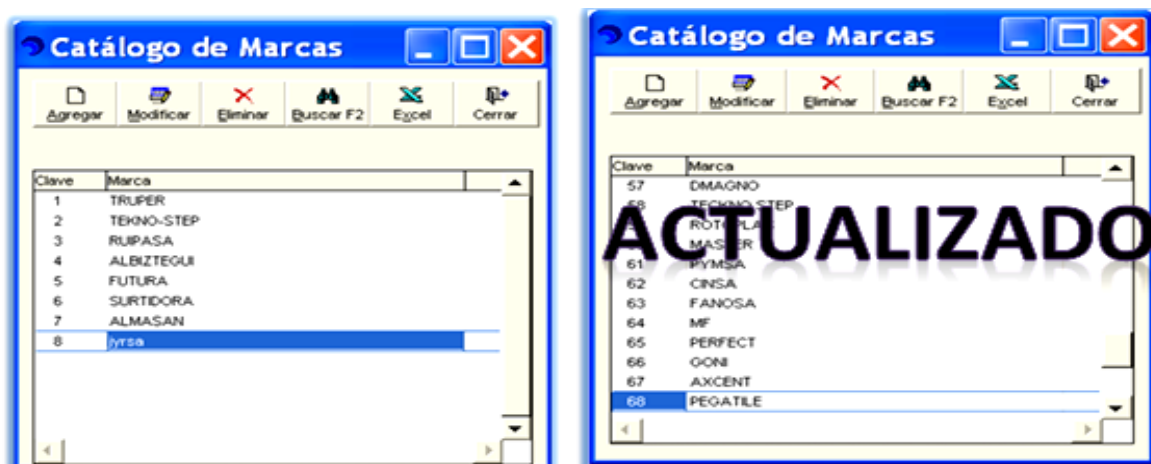


Figura 10. Modificación en las clasificaciones del sistema de inventarios en el apartado de marcas

Catálogo de Líneas. Anteriormente, las Líneas contaban con 85 clasificaciones donde a veces no era posible acomodar un artículo en alguna de ellas y se creaba otra. Con la estandarización se logró reducir de 85 clases a 19, trayendo consigo un gran beneficio del sistema y ahorro de tiempo de búsqueda de la Línea.

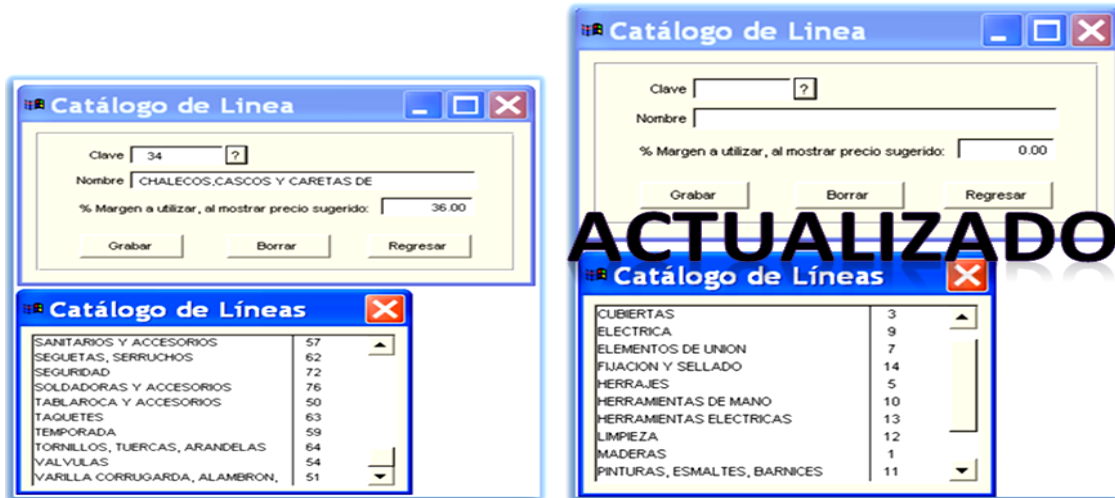


Figura 11. Modificación en las clasificaciones del sistema de inventarios en el apartado de líneas

Catálogo de Familias. Establecer a los proveedores como Familias fue una idea muy interesante, ya que, se manejan demasiados artículos y resultaba difícil agruparlos por su familia de origen. Por ello, cada artículo se acomodará con su proveedor para poder identificar a las familias.

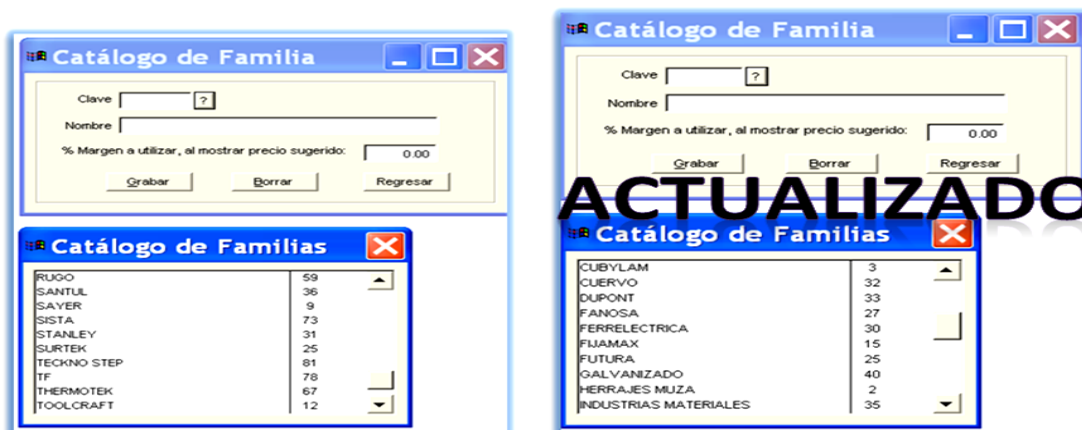


Figura 12. Modificación en las clasificaciones del sistema de inventarios en el apartado de familia

Una vez actualizado el sistema en sus clasificaciones, se procede a realizar el proceso de entrada; para ello se ingresa la factura en el sistema en donde a cada artículo se le actualizan los precios, en caso de que éste no se encuentre en el sistema, es decir, sea un producto nuevo, se da de alta junto con todas sus especificaciones. También, es posible que algunos artículos lleguen sin identificación en su presentación más que en la factura, para ello se le asigna un código por medio del sistema y se le imprime una etiqueta.

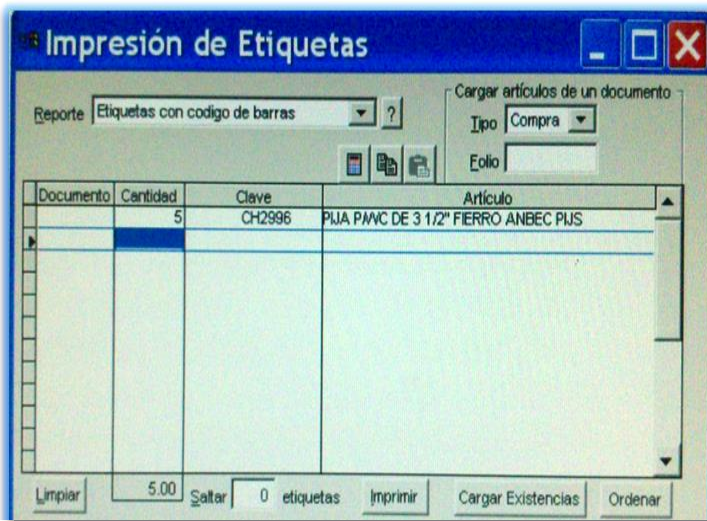


Figura 13. Codificación de la mercancía

7.3 Análisis de resultados

Hay varias deficiencias encontradas en el almacén, entre ellas están las diferencias inventario físico contra sistema. La causa se debe a la falta de un proceso de distribución física en la empresa; no se identifica el producto antes de

acomodarlo o al darle salida le asignan un código diferente al de entrada en el sistema. Con este sistema difícilmente sucederá, ya que como primer paso antes de liberar la mercancía del área de recepción tiene como requisito obligado el de identificarla con los códigos correspondientes, antes de pasar a su celda de ubicación.

En el Lay Out del almacén en Maderería y Ferretería Tarahumara se incluye la redistribución de la mercancía en los estantes enfocada a su semejanza física y funcional.

Esta distribución facilita llegar al producto deseado, ya que, aunque se trata de un artículo similar o de determinada familia de artículos, es más rápido localizar un artículo en una sección definida por su afinidad que buscar en toda la bodega. Por ser un sistema flexible puede ajustarse a las necesidades de almacenamiento y mejorar la ubicación dada a un producto por una nueva ubicación.

Mantenimiento requerido:

1. Asignar a una persona que hará los ajustes en el sistema
2. Dar aviso de algún cambio de ubicación de algún producto
3. Avisar al encargado si el producto es un artículo nuevo
4. Capacitar a cada persona nueva en el almacén

Como se mencionó anteriormente, la mejor manera de hacer la captura y consultar el artículo es con una lectora de RFID. En Maderería y Ferretería Tarahumara su consulta será con una lectora escáner que permita leer el código de barras, que es la herramienta mínima para el uso de este sistema.

Con la implantación de este sistema, se obtienen bastantes beneficios, entre ellos están los siguientes:

- a) Mejorar el servicio al cliente
- b) Elimina errores, ya que, el sistema requiere de alta disciplina
- c) Facilita hacer inventarios cíclicos

- d) Mejora la toma de decisiones a la administración
- e) Elimina el deterioro
- f) Elimina saldos rojos
- g) Elimina duplicidad de claves
- h) Controla su código por toda la cadena de suministro
- i) Mejora el sistema de manejo de material
- j) Facilita el surtido de pedidos
- k) Excelente como herramienta para el administrador de almacén, ya que organiza planea y controla.
- l) Optimizan la presentación del almacén
- m) Incrementa la eficacia y la precisión del almacén
- n) Incrementa la satisfacción del cliente
- o) Racionaliza los procesos en el almacén para reducir costos
- p) Incorpora la tecnología para identificar y etiquetar artículos individuales
- q) Se obtiene una perspectiva general del inventario.

CONCLUSIONES

A raíz del proceso del flujo de materiales en el almacén, se detectaron varias deficiencias en el sistema de almacenamiento.

La elaboración de este trabajo colabora a las finanzas sanas para la empresa, permitirá mejorar el servicio al cliente, eliminar muchos errores por toda la cadena de suministro, su control será una herramienta confiable en la toma de decisiones y encaminada a la reducción de costos. Por tal motivo, la administración de materiales ha dejado de ser de las últimas áreas a las que se le pone atención; hoy en día el sistema de materiales son determinantes en la posición competitiva de la empresa.

Con este sistema la empresa puede encontrar el manejo adecuado del inventario, ya que se dan diferentes herramientas para su control que le ayudarán a tomar mejores decisiones.

Se da un panorama muy completo de la importancia del sistema de materiales y el sistema de compras. Las mejores técnicas para el control de los inventarios que aplican para esta empresa de servicios, así como también el sistema de manejo de materiales donde se dan lineamientos para su cuidado en el manejo y las técnicas de análisis del almacén.

El objetivo es que la empresa establezca sus lineamientos y asegure el mejor retorno de su inversión y saque provecho de todas estas ventajas que ofrece la administración de materiales.

Aportaciones personales

Es importante la participación más amplia del jefe de almacén y le dé seguimiento al flujo de materiales, centrandó su atención en cada actividad. Es recomendable que estas actividades sean supervisadas para cumplir con el propósito de

controlar el almacén. Es decisión de la administración capacitar al almacenista para sus funciones y no centre sus actividades en un área limitada, ya que hay otras áreas del almacén en las cuales se necesita prestarles atención por ser áreas de mejora que, aunque nos son del flujo de materiales, si demuestran el bajo desempeño del encargado del almacén. Entre las acciones más urgentes son las de implantar políticas, capacitaciones, y cambios en la actitud de servicio.

Para un mejor control, es muy importante establecer políticas de recepción de materiales para evitar comprometer a la empresa y así mismo, debido a que en recepción se maneja documentos y materiales que muchas veces puede significar la diferencia entre beneficios y pérdidas.

Se recomienda elaborar un formato adecuado o una ficha de registro para aquellas situaciones donde el inventario requiera un control especial, anexar copia de este formato en la mercancía separada, turnar copia a compras, al almacén y original al expediente para que sea consultado por el departamento de pago a proveedores, contabilidad y auditoría.

No puede faltar recomendar la elaboración de procesos, por requerirse demasiado orden para un buen control, debido a que el flujo de materiales no es suficiente, pero si es de mucha ayuda el Lay Out donde se identifican perfectamente los focos de los problemas del área.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

VELAZQUEZ, Mastretta Gustavo, Administración de los Sistemas de Producción, Ed. Limusa, ED. Quinta, México 1983

MAYNARD, Harold B., Manual de Ingeniería de la Producción Industrial, Ed. Reverte, ED. Segunda.1976

FEARON, Harold y Leenders, Michael, Administración de Compras y Materiales, Ed. CECSA, ED Segunda. México 1992

CHASE, Aquilana y Jacobs. Administración de Producción y Operaciones, Ed. Irwin Mc Graw Hill, ED. Octava, Colombia 2000

PLOSSL, George W., Control de la Producción y de Inventarios, Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, ED. Segunda, 1987

FOGARTY, Blackstone Hoffmann, Administración de la Producción e Inventarios, Ed. CECSA, ED. Segunda 1984, México 1999

SULE, Dileep R., Instalaciones de Manufactura, Ubicación, Planeación y Diseño, Ed.Thomson Editores, ED. Segunda, México 2001

CHAVES, Vega Eric, Administración de Materiales, Ed. Universidad Estatal a Distancia, ED. Quinta, México 1988

FRAZELLE, Edward y Sojo, Ricardo, Logística de Almacenamiento y Manejo de Materiales de Clase Mundial. Ed. Grupo Editorial Norma, ED. Segunda, México 2006

REFERENCIAS DE INTERNET

DIAZ, de Santos, "Compras e Inventarios", 1995
Administración de Compras
<https://books.google.com.mx/books?id=zd7-VYb2TqoC&printsec=frontcover&dq=administracion+de+compras&hl>

KOTLER Philip y Armstrong Gary, Fundamentos del Marketing, Ed. Pearson
Educacion, 2003
Concepto logística
https://books.google.com.mx/books?id=sLJXV_z8XC4C&pg=PA419&dq=distribuci

SALAZAR, López Bryan "E-Resources, Training and Technology" 2012
Diseño y Lay Out de almacenes
<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/>

ANEXOS

Anexo 1

SIMBOLOGÍA ISO 9000



OPERACIÓN

Pintar; cortar; ensamblar; digitar; registrar



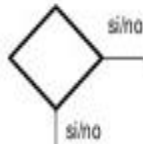
INSPECCIÓN

Calidad; cantidad; T^º; presión; humedad; peso



**OPERACIÓN e
INSPECCIÓN**

Verificación o supervisión durante la operación



DECISIÓN

Decisión antes caminos alternativos del flujo



TRANSPORTE

Envío de datos; facturas; OT; NV; OC



DOCUMENTOS

Facturas; boletas; OT; NV; OC;NC



ESPERA

Demora en el desarrollo del método o procedimiento



ENTRADA

Producto o material que ingresa a la operación



ALMACENAMIENTO

Documentos físicos; materiales; m.p.; PT

Anexo 2

Cronograma del Diseño de un sistema de distribución física óptima en Maderería y Ferretería Tarahumara, aplicando la Administración de Materiales

AÑO	2014			2015												2016	
ACTIVIDADES/MES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
Definición del proyecto																	
Planteamiento del problema																	
Búsqueda de información																	
Marco teórico																	
Diseño de la solución																	
Desarrollo del diseño																	
Análisis y resultados																	
Recomendaciones																	
Conclusiones																	

Anexo 3

Lay Out 3D Maderería y Ferretería Tarahumara

