



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

**ANÁLISIS DEL CONTROL Y PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE
LOS INVENTARIOS EN LA BODEGA DE MATERIALES PARA UNA
INDUSTRIA MANUFACTURERA DE PERFUMES**

Edgar Estuardo Pérez Fernández

Asesorado por el Ing. Mario René Salguero y Salguero

Guatemala, marzo de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DEL CONTROL Y PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LOS
INVENTARIOS EN LA BODEGA DE MATERIALES PARA UNA INDUSTRIA
MANUFACTURERA DE PERFUMES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR**

EDGAR ESTUARDO PÉREZ FERNÁNDEZ

ASESORADO POR EL ING. MARIO RENÉ SALGUERO Y SALGUERO

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MARZO DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	
VOCAL II	Ing. Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Inga. Maria Eugenia Aguilar Bobadilla
EXAMINADOR	Ing. Victor Hugo García Roque
EXAMINADOR	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

ANÁLISIS DEL CONTROL Y PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LOS INVENTARIOS EN LA BODEGA DE MATERIALES PARA UNA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE PERFUMES,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 25 de mayo de 2005.

Edgar Estuardo Pérez Fernández

DEDICATORIA A:

Dios

Por su eterna iluminación.

Mis padres y abuelos

Por el apoyo que me han brindado durante mis años de vida y estudio.

**Universidad de San Carlos
de Guatemala**

Que me dio la oportunidad de desarrollo a nivel profesional en el ramo de la Ingeniería.

Mis compañeros de estudio

Que siempre me apoyaron en los momentos mas difíciles de la carrera.

Todas aquellas personas

Que de alguna u otra manera me brindaron tiempo y apoyo para la realización de este trabajo de graduación.

Mi esposa

Silvia Carolina que siempre me ayuda a realizar mis sueños y metas, gracias.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Siempre presente.
La empresa	Por darme la oportunidad de realizar el presente trabajo.
Mi asesor	Ing. Mario René Salguero por su valiosa colaboración.
Mi padre y madre	Doctor Carlos Otoniel Pérez Díaz y Lucky de Pérez, por su apoyo incondicional.
Mi amigo	Ing. Fernando Illescas por su tiempo y esfuerzo como compañeros durante la carrera.
Mis suegros	Doctor José de León y Lic. Blanca Gálvez, por sus consejos.
Mi esposa	Silvia Carolina. Sin ti... no lo hubiera logrado.
Mi hija	Rebeca Lucia. Fuiste mi inspiración.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. PRINCIPIOS BÁSICOS: GENERALIDADES Y CONCEPTOS	1
1.1 Descripción de la empresa	1
1.1.1 Bodega de materiales	1
1.1.1.1 Tipos de materiales que se manejan	2
1.1.2 Diagrama de la bodega	3
1.2 Conceptos de inventario	5
1.2.1 Tipos de inventarios	5
1.2.2 Modelos de inventario	7
1.2.3 Niveles de inventario	9
1.2.4 Control de inventarios	10
1.2.4.1 Métodos para el control de inventarios	11
1.2.4.2 Inventarios Estocásticos	12
1.2.4.3 Inventarios Deterministas	13
1.3 Rotación de materiales	13
1.4 Existencias de seguridad	13
1.5 Costos del inventario	14

1.5.1 Costo de manejo de inventarios	14
1.5.2 Costo por falta de existencias	15
2. EVALUACIÓN DEL PROBLEMA: ANÁLISIS DEL CONTROL DE INVENTARIOS	17
2.1 Situación actual de los inventarios en la empresa	17
2.1.1 Controles de inventario	18
2.2 Método actual para el cálculo de las unidades a solicitar	18
2.2.1 Explosión de materiales	19
2.2.2 Tiempos de entrega locales e importaciones	20
2.3 Problemas por mal control en los inventarios	21
2.3.1 Obsoletos	21
2.3.1.1 Porcentaje de obsoletos	22
2.3.2 Rotación actual de los inventarios	25
2.3.2.1 Vencimientos	26
2.3.2.2 Deterioro	27
2.3.2.3 Inventarios inflados	28
2.3.3 Falta de espacio	28
2.3.4 Falta de existencias	29
2.3.5 Materiales en almacenadora	30
2.3.5.1 Porcentaje de materiales en la almacenadora	30
3. ANÁLISIS PARA LAS MEJORAS EN EL CONTROL DE LOS INVENTARIOS	33
3.1 Aplicación del método ABC	33
3.2 Métodos propuestos para el cálculo de las cantidades a solicitar de materiales	36
3.2.1 Aplicación del método estocástico	36
3.2.1.1 Modelo de demanda variable y tiempo constante	37
3.2.2 Aplicación del método determinista	37
3.2.2.1 Análisis de los materiales básicos mínimos óptimos necesarios (eliminación de la falta de existencias)	38

3.2.2.1.1 Modelo de tamaño económico de lote	39
3.2.2.1.2 Punto de reorden	41
3.2.2.1.3 Inventario de seguridad	42
3.3 Propuestas para minimizar los inventarios obsoletos	43
3.4 Rotación de materiales según, su tipo	44
4. MODIFICACIONES NECESARIAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS INVENTARIOS	47
4.1 Implementación del método ABC	47
4.2 Implementación de los mínimos básicos en la explosión de materiales	48
4.3 Optimizar la rotación para los diferentes tipos de materiales	50
4.4 Implementación de políticas de cambios de presentación	51
4.4.1 Tiempo mínimo para agotar unidades	51
4.4.2 Cantidades máximas a perder como inventario para obsolescencia...	52
4.5 Optimizar el espacio físico disponible	53
4.6 Implementación de inventarios a consignación	53
5. SEGUIMIENTO DE LOS INVENTARIOS ÓPTIMOS Y PROPUESTA DE MEJORAS	55
5.1 Propuesta para la destrucción de inventarios obsoletos	55
5.2 Revisión del porcentaje de decrecimiento del inventario obsoleto cada 3 meses	56
5.3 Mantenimiento del mínimo de stock para materiales básicos	57
5.4 Analizar la rotación por tipo de material	58
5.4.1 Índice de rotación por porcentaje de mejora	58
5.4.2 Índice de rotación por costo de material	59

CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES	63
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	67

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

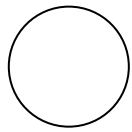
FIGURAS

1. Organigrama del área de operaciones	2
2. Diagrama de la Bodega.....	4
3. Modelo I o diente de sierra	7
4. Modelo II o llenar la refri	8
5. Modelo III o pavo en refri	8
6. Modelo IV o barril con marca	9
7. Diagrama de solicitud de material	18
8. Diagrama de explosión de materiales	19
9. Porcentaje de etiquetas obsoletas	22
10. Porcentaje de cajas obsoletas	23
11. Porcentaje de frascos obsoletos	23
12. Porcentaje de tapas obsoletas	24
13. Porcentaje de materias primas obsoletas	24
14. Porcentaje de materiales en almacenadora	31
15. Clasificación ABC	35
16. Modelo de demanda variable	37
17. Modelo determinístico	38
18. Implementación de los mínimos básicos en la explosión de materiales ..	49

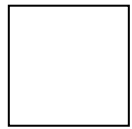
TABLAS

I.	Tiempos de entrega de materiales de proveedores locales	20
II.	Tiempos de entrega de materiales importados	21
III.	Rotación de materiales	26
IV.	Vencimiento de materias primas	27
V.	Clasificación ABC para las materias primas	34
VI.	Lista de materias primas básicas	39
VII.	Materiales clase A	39
VIII.	Resultados tamaño económico del lote y punto de reorden	41
IX.	Consumos mínimos e inventarios de seguridad	42
X.	Rotación para materiales clase A	45
XI.	Cálculo de rotación para los frascos	68
XII.	Cálculo de rotación para las tapas	70
XIII.	Cálculo de rotación para cajas	72
XIV.	Cálculo de rotación para las materias primas	74
XV.	Cálculo para la clasificación ABC para las materias primas	76
XVI.	Calculo del modelo de tamaño económico del lote y punto de reorden.....	78
XVII.	Cálculo consumos mínimos e inventario de seguridad	78
XVIII.	Cálculo de rotación para materiales clase A	79
XIX.	Cálculo de rotación para tapas periodo (Jul-Ago-Sep).....	80

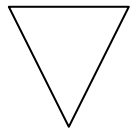
LISTA DE SÍMBOLOS



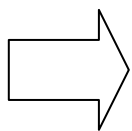
Operación



Inspección



Almacenaje



Transporte

GLOSARIO

Control de inventario	Técnica que permite mantener la existencia de los productos a niveles deseados.
Rotación de materiales	Se desea utilizar todos los activos o materiales que se encuentran una y otra vez en inventario en cierto tiempo razonable.
Inventarios estocásticos	Modelos en los que la demanda es una variable aleatoria, nivel de servicio y método ABC.
Materia prima	Es todo componente que se utiliza en la fabricación de graneles para después envasar.
Materia prima básica	Es toda materia prima que se utiliza en casi todas las fabricaciones y no debería de faltar o ser limitante nunca.
Stock	Cantidad de material que se mantiene en la estantería o inventario.

Inventario determinista

Se conoce con certeza la demanda del producto y el tiempo de despacho.

Método ABC

Clasificación de los materiales según su costo

RESUMEN

Se analizó el departamento de bodega de materiales para la empresa dedicada a la manufactura de perfumes, detectando que el control de los inventarios es deficiente, existen problemas de materiales obsoletos que sobrepasan en promedio el 16%, baja rotación de los inventarios hasta de un 26% máxima para las tapas y falta de espacio debido principalmente a inventarios inflados como materiales que se compraron pero no se han utilizado.

Para lograr un mejor análisis de los temas tratados en el trabajo, se describen los conceptos básicos y generalidades que implican los inventarios, los tres tipos que se manejan, los modelos de inventario, los controles que se aplican y los métodos que se utilizarán en los cálculos posteriores, la clasificación ABC por costo del material y el método estocástico y determinista; se complementó con el concepto de rotación, existencias de seguridad y costos de almacenaje.

El control actual de inventario no permite diferenciar los materiales, según su costo o necesidad básica, estos materiales se solicitan solamente con los datos que el departamento de mercadeo proporciona como estimados de venta, se presenta en el trabajo realizado una tabla de clasificación de materiales por el método ABC que detecta cinco materiales como críticos para evitar incrementar los costos del inventario calculando el lote económico y punto de reorden para los mismos, se presenta un listado con 34 materias primas que se consideran básicas en la producción y una tabla que muestra los resultados de la rotación de los distintos materiales se concluye que no es la rotación adecuada a las necesidades de la empresa. Se presentan gráficos que determinan los porcentajes de materiales obsoletos para las cajas, etiquetas,

frascos, tapas y materias primas demostrando que existe descontrol en estos puntos.

Para terminar se propone implementar la clasificación ABC y los mínimos básicos para la producción, previo al análisis detallado del consumo en la explosión de materiales y así asegurar un costo de inventario controlado y una falta de existencia de materiales cero, se propone definir las políticas de cambio de presentación conjuntamente entre los departamentos de operaciones y mercadeo, trabajar inventarios a consignación, realizar una clasificación por costo y volumen de los inventarios obsoletos y lograr su reducción en el corto plazo.

OBJETIVOS

General

Aplicar el método estocástico y determinista de inventarios en la bodega para el control de los materiales y para solucionar problemas ya existentes.

Específicos

1. Analizar la situación actual para establecer cómo se encuentran los inventarios de la bodega de materiales para la empresa manufacturera de perfumes.
2. Puntualizar los problemas que afectan a los inventarios de la bodega de materiales sus causas y repercusiones en el almacenaje.
3. Determinar qué porcentaje y tipo de materiales son obsoletos para los inventarios que se manejan actualmente en la bodega de la empresa.

4. Determinar en qué momento se debe Implementar el método ABC de control de inventarios para la bodega de materiales.
5. Calcular con base a los métodos de control de inventarios, un stock de seguridad, para materiales básicos en la producción.
6. Proponer un plan para reducir y mantener en niveles mínimos los inventarios considerados como obsoletos en la bodega de materiales.
7. Proponer entre los controles de inventario, índices de seguimiento, para garantizar que la rotación de los materiales de la bodega se mantenga en los niveles óptimos.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el lograr una reducción significativa en los costos directos de operación, requiere un análisis exhaustivo de todas las áreas afectadas por la producción, la bodega de materiales no es la excepción, ya que un manejo de inventarios eficiente refleja una baja en los costos y gastos directos de almacenaje para la empresa.

Una alta rotación y una diversificación en los productos a vender requiere tener una serie de controles que se adecuen al máximo a las necesidades de cambios constantes en los materiales a utilizar, sin tener que afectar las cantidades óptimas que se solicitan, la aplicación de la Ingeniería Industrial en la maximización de los controles y la minimización de los errores en el manejo de los inventarios y la aplicación de la teoría de los mismos a través del método estocástico y determinista según sea el caso.

Actualmente la empresa de perfumería tiene varios problemas por falta de control de inventarios adecuada a sus necesidades, se detectó altos porcentajes en los inventarios obsoletos, rotación de materiales baja y utilización de espacio en almacenadora para inventarios inflados y obsoletos que se pudiera evitar, además la necesidad de eliminar la falta de existencias para la producción.

La empresa de perfumería se analizó de manera que las variables determinadas son las críticas y se adecuaron a los métodos propuestos de cálculo, el método ABC para la solicitud de materiales en la explosión, el modelo de demanda variable y tiempo constante para solicitud de materiales no básicos y lote económico simple para los materiales básicos en la producción, así mismo punto de reorden para garantizar que las existencias de materiales básicos no se agotarán nunca. Se propusieron mejoras a los problemas detectados con el fin de minimizar los porcentajes de obsoletos y las rotaciones a través de seguimientos que garanticen un control de inventarios eficiente.

1. PRINCIPIOS BÁSICOS: GENERALIDADES Y CONCEPTOS

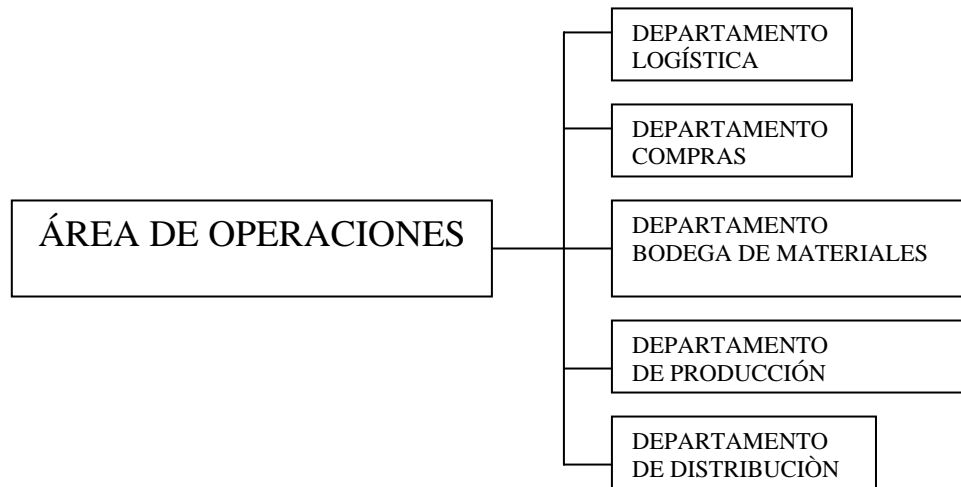
1.1. Descripción de la empresa

Es una empresa dedicada a la manufactura de productos cosméticos desde hace 15 años entre los que se puede mencionar: cremas humectantes para manos y cuerpo, cremas de cutis, champús, gel para el cabello y especialmente perfumería en fragancias masculina y femenina; a través de estos años ha tenido un crecimiento constante en sus ventas que ha provocado incremento en la variedad y volumen de los productos a comercializar, la empresa tiene proyectos de expansión hacia mercados extranjeros, ya comenzó sus ventas en Panamá y para un futuro próximo abarcar toda Centroamérica.

1.1.1. Bodega de materiales

En el organigrama del área operaciones que se muestra a continuación se encuentra el departamento de Bodega de Materiales, el cual se encarga de la recepción, despacho y control de inventarios de los diferentes tipos de materiales que se utilizan para la fabricación y empaque de los productos que la empresa comercializa, es un departamento muy importante, ya que, es el que se encarga de suplir de materiales al departamento de producción y a las diferentes empresas maquiladoras; se divide en dos grupos según los materiales que se almacenan Materia Prima y Material de Empaque.

Figura 1. Organigrama del área de operaciones



1.1.1.1. Tipos de materiales que se manejan

Entre los materiales que se manejan en la manufacturación de perfumería y cosméticos se encuentran dos grupos principales las materias primas las cuales se componen de: polvos, líquidos, sólidos, semi- líquidos, granulados y extractos naturales; también se pueden clasificar por el tipo de análisis que el departamento de control de calidad les practica como: materias primas con análisis microbiológico y materias primas con análisis estándar, para la fabricación de los graneles; y los materiales de empaque que incluyen: frascos, tapas, cajas y etiquetas para envasado e identificación de productos terminados.

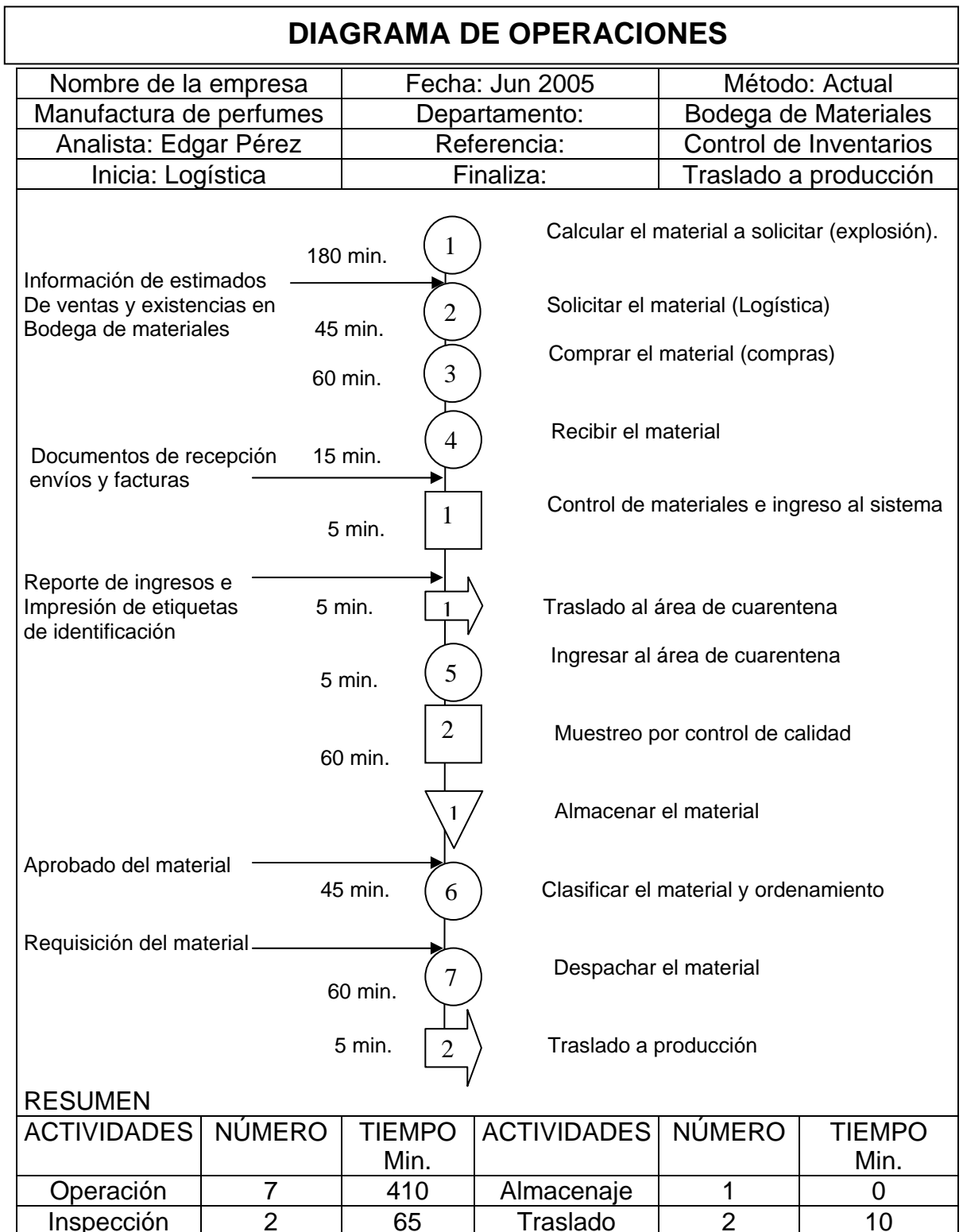
Los diferentes tipos de materiales se dividen también en: materiales de fabricación local (hecho en el país) y de fabricación extranjera (hecho en otros países). Muchos son los factores para la decisión de compra de un material de fabricación local o extranjera entre los que se puede mencionar: la calidad del producto, el costo, la disponibilidad en el mercado, el tiempo de entrega, etc. En la

empresa actualmente se maneja un 60% de fabricación extranjera y un 40% de fabricación nacional.

1.1.2. Diagrama de la bodega

La principal operación de la bodega de materiales es mantener los inventarios correctos para que el departamento de logística haga los cálculos de los materiales hasta que los mismos sean despachados a producción, mediante la requisición, las funciones comienzan en la recepción de los materiales, su ordenamiento en el área normal de almacenaje hasta su preparación para ser entregados a los diferentes centros productivos. A continuación se presenta el diagrama de operaciones de la bodega de materiales resultado del análisis de las diferentes operaciones.

Figura 2. Diagrama de operaciones



1.2. Conceptos de Inventario

“La palabra inventario proviene del latín “inventárium” que significa lista de lo hallado”; El concepto que se tomará de inventario se relaciona directamente con la manufactura o distribución de productos y esta íntimamente ligado a la necesidad de obtener artículos en el momento y lugar exacto en el que se requieren, se puede decir entonces que el inventario es el almacenamiento de bienes y productos.

Esto por supuesto, requiere de recursos, por lo que generalmente es uno de los activos más importantes dentro de la organización, se debe tener en cuenta que la empresa gasta grandes cantidades de dinero en los materiales para tener la seguridad de que la producción nunca va a ser afectada por falta de ellos o que el almacenamiento no deteriorará los insumos comprados.

Entonces la función de los inventarios comprende el grupo de operaciones que tiene por objetivo ocuparse de los materiales que la empresa conserva y manipula dentro del flujo normal del proceso para la consecución de sus fines productivos y comerciales.

1.2.1. Tipos de inventarios

Existen diferentes formas de clasificar los inventarios y cada una de ellas depende de la función que cumple en la organización, las tres categorías principales son:

- Tipos de inventarios, según su función:
 - De fluctuación: “se dan cuando la demanda del artículo inventariado no se puede conocer con certeza, no es constante; su fin es que los niveles de producción no tengan que cambiar drásticamente para enfrentar las

variaciones aleatorias que presenta la demanda. Los inventarios de fluctuación también son llamados de stock, de seguridad o de estabilización”.

- De anticipación: “Son los inventarios hechos con anticipación cuando conocemos de antemano la demanda del producto”.
 - De tamaño de lote: “Son aquellos que se fabrican en un plan maestro de producción, generalmente es mayor a la demanda, pero se calcula según un estimado de ventas”.
 - De protección o de seguridad: “Cuando la mercadería se caracteriza por fluctuar en sus precios y las empresas pueden obtener ahorros significativos comprando grandes cantidades cuando los precios están bajos”.
- Tipos de inventarios, según la etapa de procesamiento del bien material:
 - Materias primas: “Aquellos productos que son almacenados y esperan que, mediante un proceso productivo, puedan ser convertidos a productos terminados”.
 - Productos en proceso: “Son productos parcialmente terminados que no son materias primas, pero que se encuentran en una etapa intermedia del proceso productivo”.
 - Productos terminados: “Son todos aquellos productos que han sido producidos o comprados por la empresa para ser comercializados”.
 - Suministros: “Son artículos necesarios para la operación de la empresa que no tienen relación con el producto que se fabrica, dentro de estos se encuentran: repuestos, accesorios, papelería y útiles”.

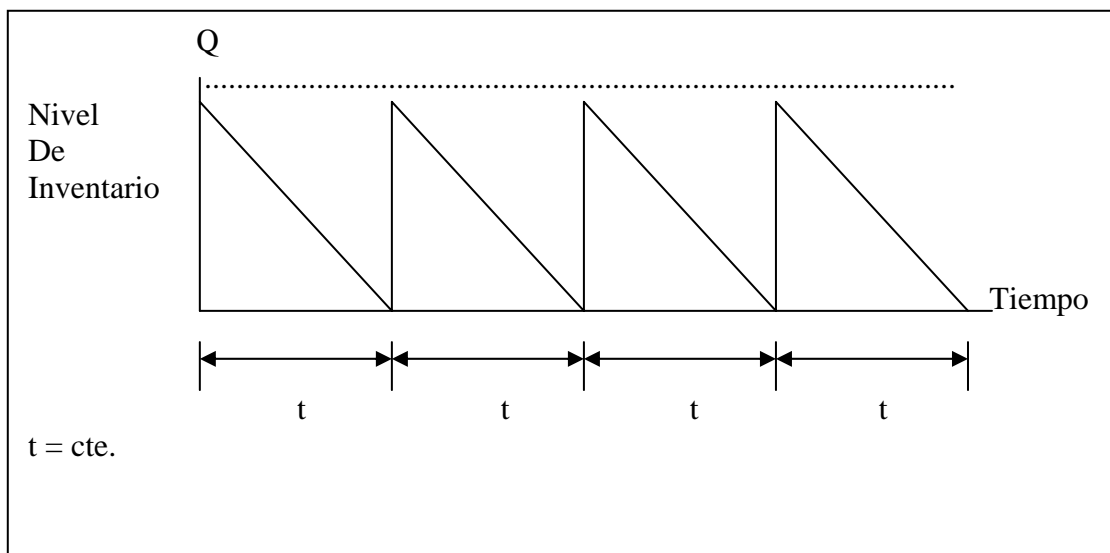
- Tipos de inventarios, según el tipo de demanda al que se ven afectados:
 - Inventarios de demanda independiente: “que será aleatoria en función de las condiciones del mercado y no estará relacionada directamente con la de otros artículos”.
 - Inventarios de demanda dependiente: “tienen necesidad de otros artículos almacenados. Son componentes de n productos complejos cuyo consumo dependerá del número de unidades a fabricar del producto final decidido en la planificación de la producción”.

1.2.2. Modelos de inventario

Existen varios modelos de inventario que dependen de la variación de la demanda y el tiempo.

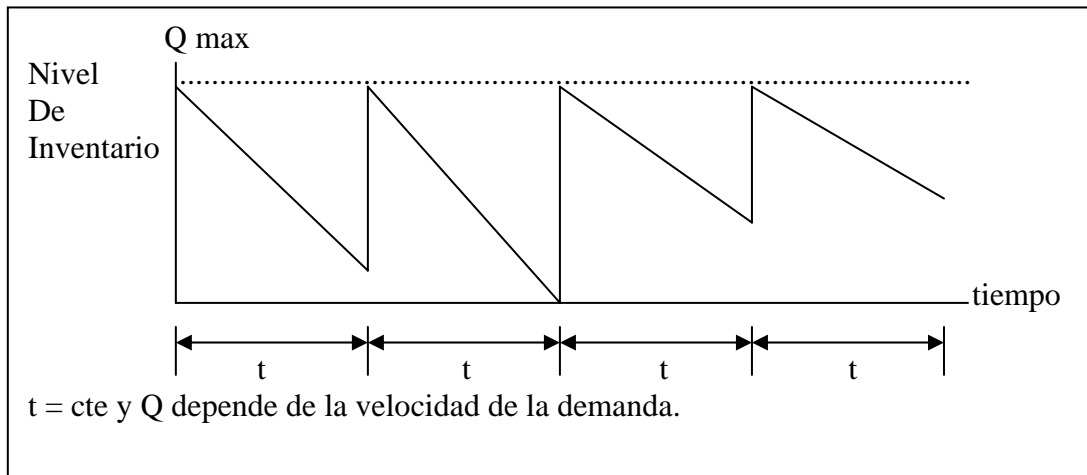
- Modelo I o diente de sierra: “la demanda es determinística, los tiempos (t) de espera se conocen y son constantes la cantidad óptima (Q) que se ordena ha sido previamente determinada”.

Figura 3. Modelo I



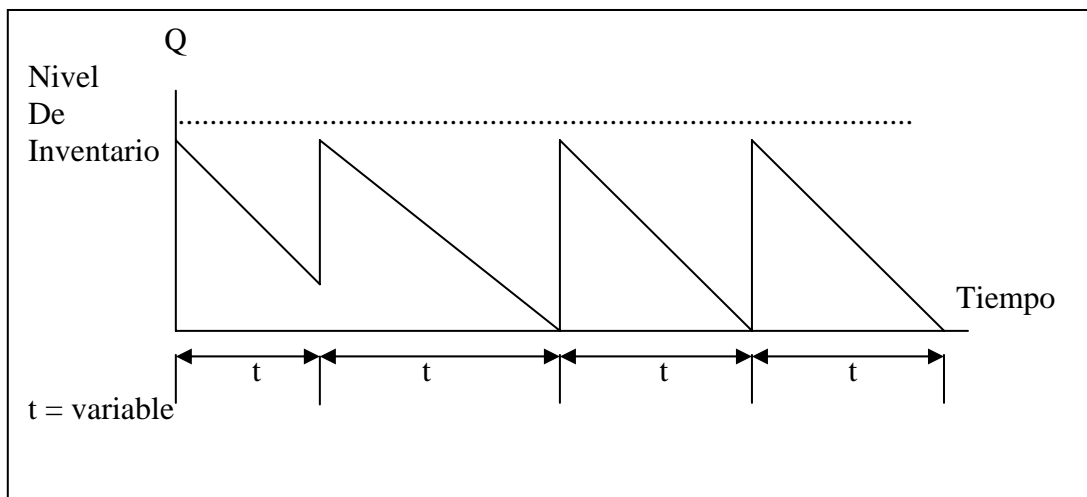
- Modelo II o Llenar la refri: “se utiliza cuando la demanda es variable y se pide una cantidad de modo que el nivel de inventario llegue a un nivel predeterminado llamado Q_{max} , pero siempre se pide en un tiempo fijo”.

Figura 4. Modelo II



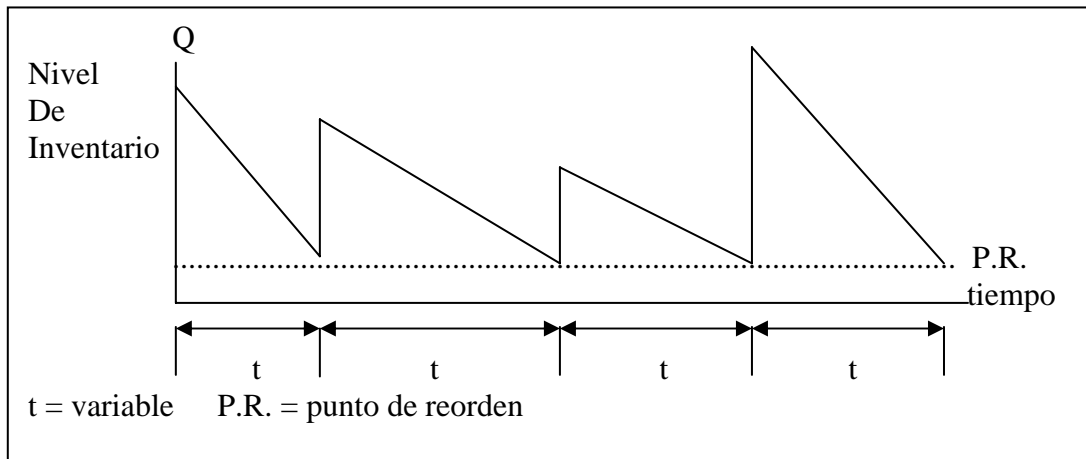
- Modelo III o Pavo en refri: “la cantidad a pedir es fija y ha sido previamente determinada se solicita siempre la Q óptima, el tiempo varia dependiendo del nivel mínimo de reorden”.

Figura 5. Modelo III



- Modelo IV o Barril con marca: “cuando la demanda es variable, la cantidad a pedir es variable y el tiempo es variable, la cantidad es previamente determinada para cada pedido, se coloca una orden de pedido cuando los inventarios llegan a un nivel predeterminado previamente”.

Figura 6. Modelo IV



1.2.3. Niveles de inventario

Los niveles de inventario se refieren a los puntos de vista de cada uno de los departamentos que se afectan en la empresa y son:

- Nivel de inventario, según el punto de vista financiero: “Mínima inversión. La responsabilidad básica del gerente financiero es asegurarse de que los flujos de caja se administran en forma eficiente, asegurándose que la empresa no comprometa sus fondos en activos superfluos. Para el gerente financiero los inventarios son inversiones en las que el dinero se queda estacionado sin producir, entonces la tendencia general del departamento de finanzas es a mantenerlos en el mínimo”.
- Nivel de inventario, según el punto de vista de mercadeo y ventas: “Máximo servicio al cliente. Se refiere a cubrir las demandas cambiantes de los

clientes disponiendo de un máximo de productos terminados para dar el mejor servicio al cliente”.

- Nivel de inventario, según el punto de vista de producción: “Operación eficiente en planta. Se debería tener inventarios altos de materias primas y producto terminado para evitar interrupciones y cambios bruscos en las ventas y reducir costos de producciones flexibles o variantes”.

Los niveles de inventario adecuados se deben determinar desde el punto de vista global de toda la empresa, por lo que hay que encontrar un punto de equilibrio entre estos tres departamentos o sea mantener una operación eficiente, dando un buen servicio al cliente con la mínima inversión.

1.2.4. Control de inventarios

Una vez hecho el presupuesto de ventas se debe hacer la planificación de la producción hay que conocer con exactitud los niveles de inventario que para el efecto existen, tanto de materiales como productos terminados y así se definirá cuándo y cuánto se debe comprar y producir para satisfacer la demanda, para esto se utilizan los siguientes registros:

- Sistema Kardex: es un sistema de archivo que presenta las siguientes características:
 - Registro de entradas y salidas
 - Fechas de los registros
 - Inventario teórico a la fecha de inicio y finalización del cierre contable.
- Inventarios periódicos o físicos: se realizan en intervalos programados de tiempo, y se considera su utilización en los casos donde:

- No se toma el 100% de los productos sino sólo una parte de ellos.
- Se realizan cuando las existencias teóricas no coinciden con las físicas.
- Inventario general de cierre de año fiscal: la ley establece que se debe realizar un inventario general de las existencias por lo menos una vez al año y registrar las variaciones o ajustes que este provoque, esto nos asegura tener las cantidades físicas igual a las cantidades teóricas del sistema de inventarios.

1.2.4.1. Métodos para el control de inventarios

Los métodos más utilizados para el control de inventarios son los siguientes:

- Método ABC: clasifica los artículos por porcentaje de valor monetario:
 - La clase A abarca más o menos un 15% de los mismos que registran valor alto y requieren revisión con mayor frecuencia, quizá cada mes, y representan entre el 65 y 75% del total del inventario en dinero.
 - La clase B constituye un 25% del total de unidades y dinero del inventario y la revisión se hace cada tres meses como mínimo.
 - La clase C comprende los artículos con menor valor revisándose cada semestre representa un 60% del inventario.
- Método de reorden: este método está diseñado para minimizar la cantidad por artículo que se debe contar en cada ocasión. Con esta técnica los artículos de inventario se cuentan siempre que se emite una orden y el

inventario suele estar al menor nivel, por lo que se cuentan el menor número de artículos. Una ventaja de este sistema es que, cuando se encuentra una discrepancia de cantidad, puede haber tiempo para evitar estar fuera de inventario.

- Método de conteo libre: El personal de almacén cuenta los artículos en inventario siempre que se está atendiendo el inventario en cierta ubicación, tal como cuando se recibe un lote en reabastecimiento o cuando se retira el último artículo de la ubicación, es decir, conteo libre.

No se recomienda debido al crecimiento de la empresa, cada vez se requerirá un mayor esfuerzo y recursos para realizarlo.

- Método de conteo por zona: este es un conteo por ubicación o zona, se cuenta de manera rotativa, se mantienen los conteos concentrados en un área.
- Otros métodos: además del valor del dinero, algunas empresas pueden utilizar criterios de clasificación como lo esencial que sea un producto para un proceso, la extensión del tiempo de entrega de consecución o la cantidad de espacio requerida para el almacenamiento.

1.2.4.2. Inventarios Estocásticos

“Es un modelo probabilístico y la demanda se desconoce, el procedimiento que se utiliza se basa en datos históricos, reuniendo información sobre experiencias anteriores, haciendo uso de conceptos estadísticos”.

1.2.4.3. Inventarios Deterministas

“El tipo más simple, de modelo de inventario determinista, ocurre cuando la demanda se conoce a través del tiempo con reabastecimiento instantáneo y sin escasez”.

Se utiliza cuando se conoce con certeza: la demanda de determinado producto, la cantidad que solicita el cliente, el tiempo de despacho es instantáneo y el precio varía con la cantidad ordenada.

1.3. Rotación de materiales

Se suele medir en términos anuales, semestrales o diarios según sean las características de la referencia analizada, se tiene como fórmula para el cálculo:

Fórmula I

$$\text{Rotación} = \frac{\text{salidas o consumos (unidades)}}{\text{inventario total de existencias}} \times 100$$

Dando como resultado el porcentaje que el material o grupo de materiales ha rotado en el período analizado.

1.4. Existencias de seguridad

Es la cantidad mínima que debe mantenerse almacenada para que no se interrumpa el despacho o la producción; es decir que el abastecimiento será del tamaño suficiente para atender sin demora los requerimientos necesarios que solicite producción según la planificación previa.

Para calcular este nivel se considera la fórmula:

Fórmula II

$$e.s. = \frac{cm \times tmr}{n \text{ días}}$$

Donde

e.s. = Existencia de Seguridad

n = número de días en que se calculó el consumo.

cm = los consumos mínimos.

tmr = el tiempo mínimo de reposición .

1.5. Costos del inventario

Uno de los aspectos a considerar en cuanto a los inventarios es el de los costos asociados al manejo de los mismos. Estos costos se pueden dividir en dos categorías:

1.5.1. Costo de manejo de inventarios

Es el costo que se genera al mantener y manejar los materiales almacenados y se calcula en base al costo por unidad por período de tiempo e incluye:

- Costo de oportunidad: “por mantener el dinero inmóvil al tenerlo invertido en inventario ya que no produce ningún tipo de rendimiento para la empresa”.
- Costo del espacio ocupado: “se mide según el espacio en metros cuadrados que ocupe el material dividido entre la cantidad que se paga de alquiler a precios de mercado por el espacio a utilizar o la depreciación en su caso”.

- Costo de operación: “los gastos que incurre la empresa por mantener la bodega funcionando esto incluye: el personal, el mantenimiento, la seguridad, etc”.
- Costo de conservación de los registros y costo de las perdidas debido a factores internos o externos.

1.5.2. Costo por falta de existencias

Estos son los costos que se generan al no tener inventario suficiente para satisfacer la demanda del producto en un momento determinado; esto influye negativamente en la calidad del servicio prestado y causa una mala imagen e insatisfacción en el cliente ya sea interno o externo.

Se debe considerar la pérdida en la que incurriría la empresa por no vender el producto, además la falta de existencia de materiales provoca que se deban solicitar de emergencia los mismos provocando gastos extraordinarios de transporte o flete, tiempo, pago de horas extraordinarias de trabajo, variabilidad en la calidad y además si el proveedor no contara en plaza con el material se debe comprar a otro por un precio mas alto, por lo tanto la falta de existencias es uno de los puntos críticos que se debe cuidar en el control de inventarios.

Esto se resume en que “los problemas básicos respecto a los inventarios en cualquier empresa principalmente pueden ser dos: ¿cuánto ordenar? y ¿cuándo ordenar? sabiendo que para resolverlos se debe tomar en cuenta la precisión en conocer la demanda futura, los costos de inventario y tiempo de abastecimiento o entrega”.

2. EVALUACIÓN DEL PROBLEMA: ANÁLISIS DEL CONTROL DE INVENTARIOS

2.1. Situación actual de los inventarios en la empresa

Desde que la empresa dio inicio la variedad de productos comercializados ha ido cambiando año tras año marcando una tendencia según las ventas a mantener líneas o marcas fijas de productos, eliminando otras, desarrollando nuevos productos y cambiando el diseño para otros, todo esto afecta los inventarios de los últimos años debido a la falta de control en los productos que se han descontinuado, además de esta situación también se tiene el problema del espacio físico limitante en la bodega que a pesar de contar con un área considerada suficiente para el almacenamiento de los materiales, no se da abasto, teniendo que arrendar espacio físico fuera de la empresa provocando gastos extras de almacenaje.

Actualmente se considera que los inventarios se encuentran fuera de control debido a: materiales faltantes para la producción, materiales que tienen una rotación muy baja (más de medio año sin ser utilizados desde su última compra), que se trabaja sin métodos establecidos de control de inventarios, entonces se puede concluir que estos problemas afectan los inventarios.

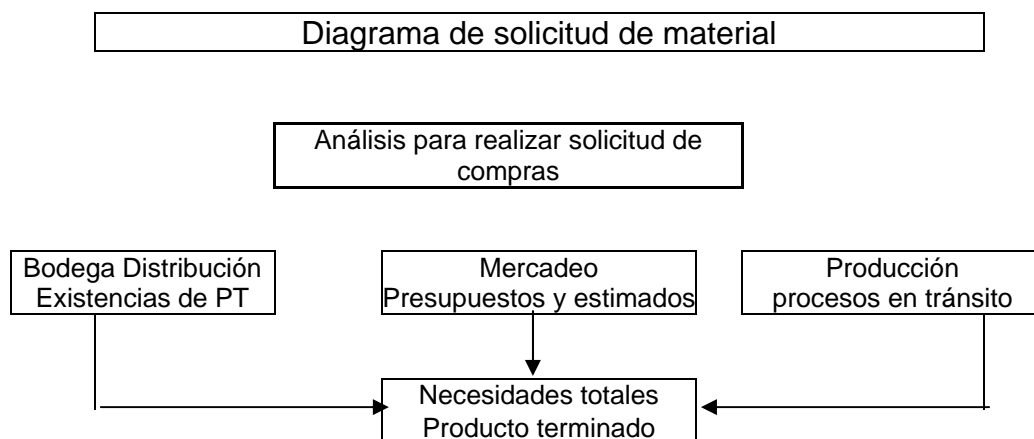
2.1.1. Controles de inventario

Los inventarios actuales se controlan a través del sistema de materiales y el kardex histórico mensual esto nos deja poco margen de exactitud en los cálculos ya que no hay diferencia entre solicitar un material que tenga un precio alto o solicitar alguno que ocupe demasiado espacio, no existe una clasificación definida; también se debe establecer los tiempos de entrega por proveedor y realizar cálculos del stock mínimo de seguridad para las materias primas que se consideren como básicas en la producción.

2.2. Método actual para el cálculo de las unidades a solicitar

Con base a las cantidades de los presupuestos, mercadeo realiza un ajuste de cantidades estimando la variación que pudiera haber del presupuesto original, además se calcula la existencia de producto terminado que se almacena en la bodega de distribución y producto en proceso fabricado y por empacar en producción, con estos datos se calcula la necesidad de materiales alimentando las cantidades que se deben de pedir de cada línea de producto terminado; el sistema genera un reporte de la necesidad total de producto terminado, se ingresan las cantidades al programa obteniendo la explosión de materiales.

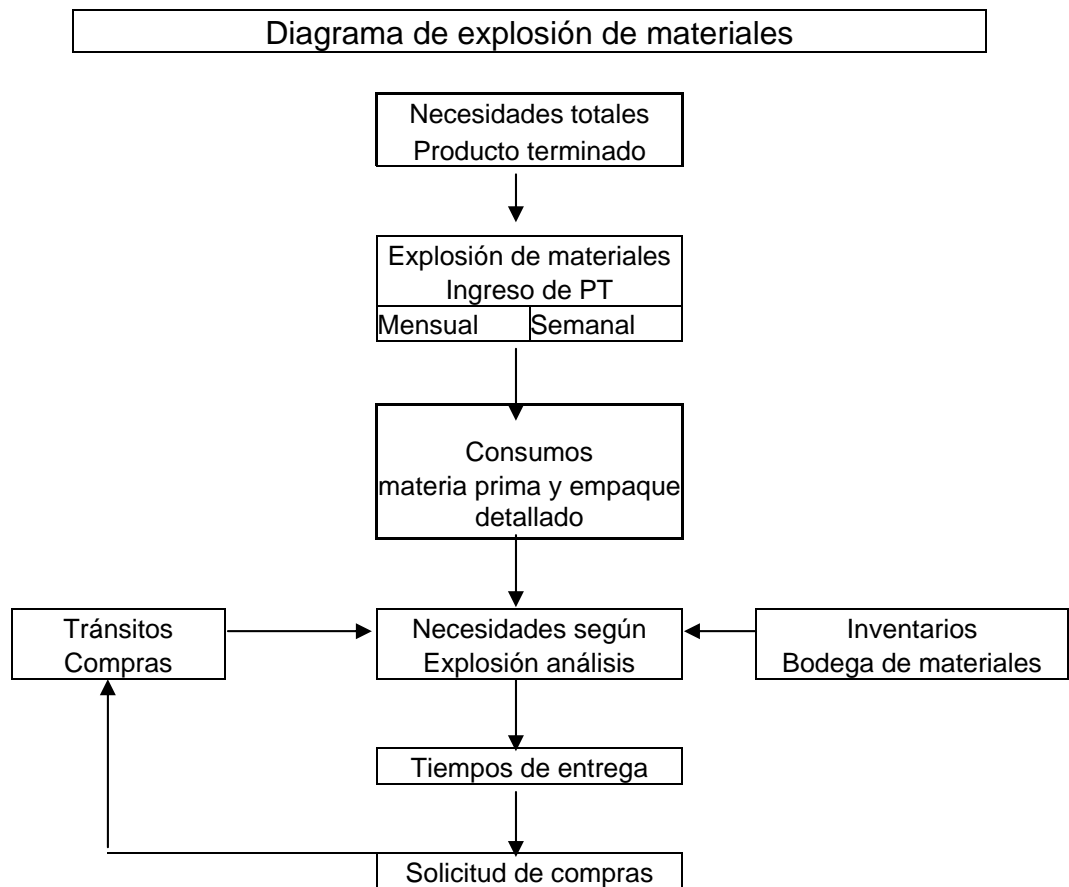
Figura 7. Diagrama de solicitud de material



2.2.1. Explosión de materiales

Una vez generado el reporte de las necesidades de producto terminado se realiza una explosión de los materiales para determinar las necesidades mensuales a comprar de materia prima y material de empaque, para la explosión mensual se ingresa en el sistema la cantidad de producto terminado este genera un reporte indicando las cantidades de materiales que se deben solicitar, a esta necesidad se le incluyen los tránsitos de compra de materiales para evitar que se dupliquen pedidos y las existencias en los inventarios de la bodega de materiales, después se incorporan los tiempos de entrega establecidos (no necesariamente los óptimos) se realizan las solicitudes de materiales que se trasladan al departamento de compras. Una vez terminado este proceso se realiza una explosión de materiales semanalmente para afinar las solicitudes mensuales previamente hechas.

Figura 8. Diagrama de explosión de materiales



2.2.2. Tiempos de entrega locales e importaciones

Después de calcular las unidades de materiales que se necesitan para producir lo planeado y antes de colocar la solicitud al departamento de compras es necesario conocer con que tiempo se dispone para la entrega de los materiales, el tiempo de entrega local se refiere a todos los materiales que se compran a proveedores que se encuentran en el perímetro establecido de la ciudad y que tienen capacidad de respuesta inmediata; el tiempo de entrega de importaciones es para los proveedores que se encuentran en el extranjero y su capacidad de respuesta es afectada por el tiempo de transporte de los materiales hasta la empresa que oscila entre una semana hasta seis meses.

Las entregas locales incluyen los siguientes materiales y sus respectivos tiempos de entrega haciendo una estimación de tiempos de entrega que podrían ser de carácter urgente:

Tabla I. Tiempo de entrega de materiales de proveedores locales.

MATERIAL	TIEMPO NORMAL DE ENTREGA	TIEMPO URGENTE DE ENTREGA
Etiquetas	8 días	5 días
Cajas	10 días	6 días
Tubos plásticos	10 días	7 días
Serigrafías	2 día	1 día
Corrugados	15 días	7 días
Botes de hojalata	30 días	30 días
Materias primas	1 día	½ día
Tapas	10 días	8 días

Fuente: Departamento de Compras e Importaciones

Para los materiales de importación los tiempos de entrega son los siguientes:

Tabla II. Tiempos de entrega de materiales importados

MATERIAL	TIEMPO NORMAL DE ENTREGA	TIEMPO URGENTE DE ENTREGA
Frasco de vidrio	45 días	20 días
Tapas	30 días	15 días
Bombas	15 días	7 días
Materias Primas De importación	15 días	5 días
Tubo de plástico	30 días	15 días

Fuente: Departamento de Compras e Importaciones

2.3. Problemas por mal control en los inventarios

La falta de controles adecuados en los inventarios a provocado que durante los últimos años los problemas que estos puedan ocasionar se vuelvan críticos y cada vez más difíciles de resolver, se debe aplicar métodos de control de inventarios para los problemas que se identifican a continuación:

2.3.1. Obsoletos

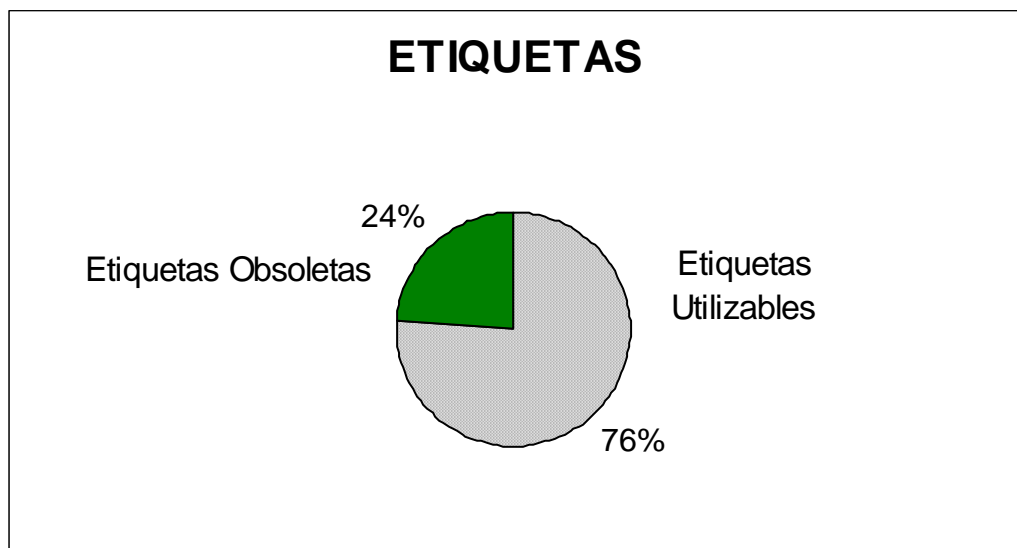
Los materiales que ya no se utilizan por haber sido discontinuados, rediseñando la línea o estilo por una mejor presentación o envase, se van quedando acumulados en la bodega de materiales y su inventario se vuelve obsoleto, es decir que ya no se puede ofrecer al cliente, simplemente se mantienen año tras año almacenado en el sistema de inventarios ocupando un lugar físico que se podría utilizar para el almacenamiento de materiales que si son útiles, además es capital gastado que nunca fue utilizado provocando pérdidas para la empresa.

La principal causa del crecimiento de los inventarios obsoletos en la empresa es el cambio de línea de los productos, en algunos casos se compraba la licencia para comercializar marcas conocidas pero se toma la decisión de cambio por marcas originales, los materiales que no se liquidan del inventario se pierden por obsolescencia.

2.3.1.1. Porcentaje de obsoletos

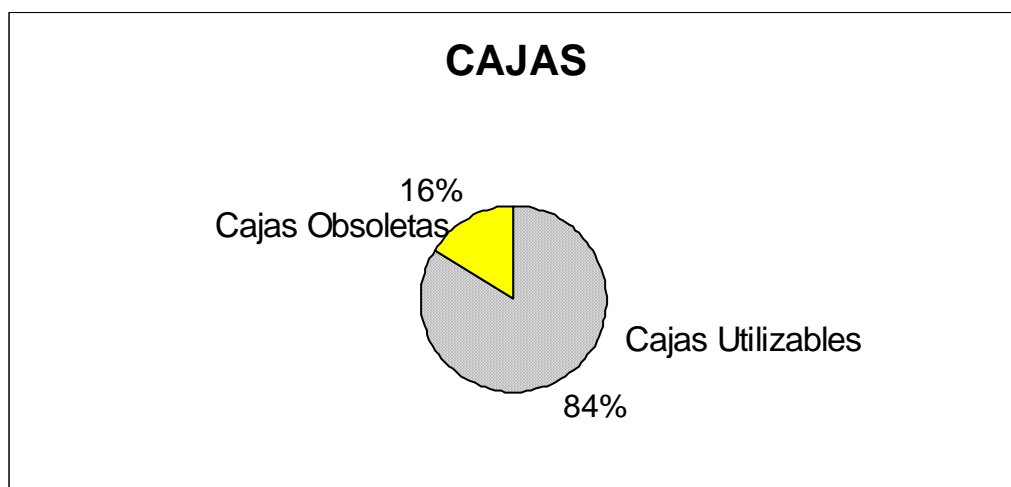
Para comprender mejor la magnitud del problema acerca de los inventarios obsoletos se ha diseñado una serie de gráficos comparativos que describen el porcentaje de códigos para materiales obsoletos contra la cantidad de códigos para el total de los materiales.

Figura 9. Porcentaje de códigos de etiquetas obsoletas



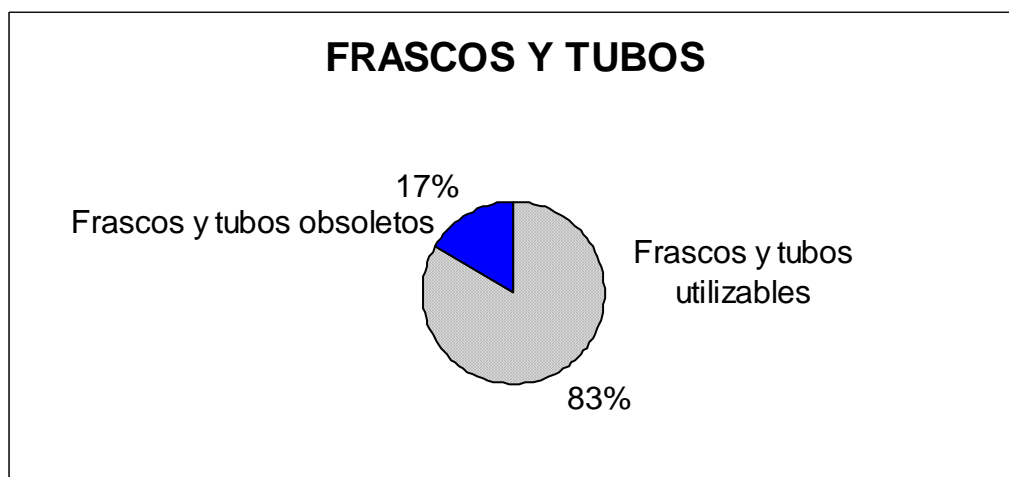
El gráfico muestra que el porcentaje de códigos de etiquetas ya consideradas como obsoletas es 24% sobre el total de códigos de las etiquetas que existen en el inventario, este porcentaje refleja que este material en específico está fuera de control, es necesario tomar medidas correctivas para minimizar este porcentaje.

Figura 10. Porcentaje de códigos de cajas obsoletas



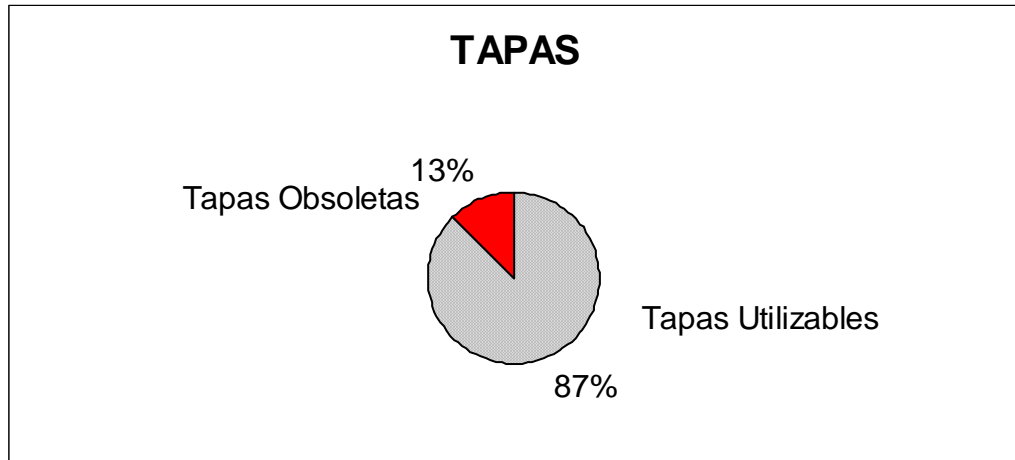
El gráfico muestra para las cajas obsoletas un 16% contra el total de códigos de cajas que existen en el inventario, es un porcentaje alto para esta clase de material que su costo es más alto que el de las etiquetas, se deben tomar medidas para reducir el porcentaje de obsoletos y no permitir un incremento con el paso del tiempo.

Figura 11. Porcentaje de códigos frascos obsoletos



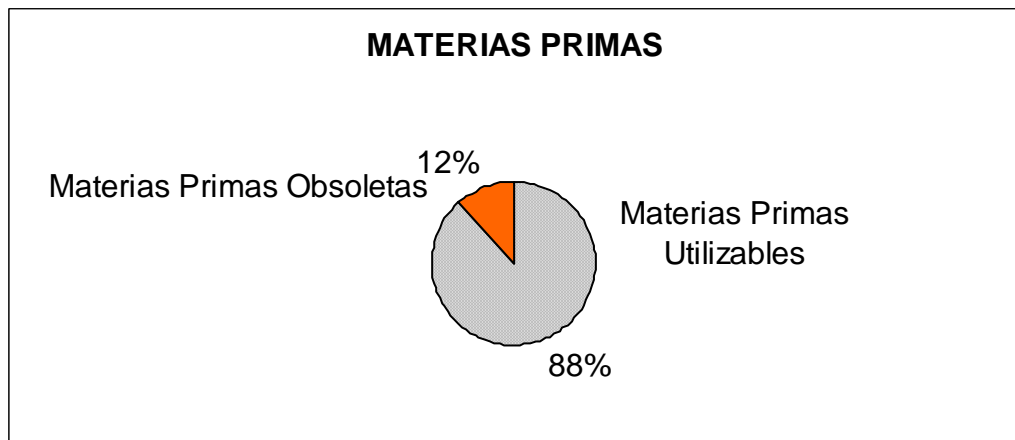
El gráfico muestra que los códigos de frascos obsoletos se encuentra en un 17%, demasiado alto y por ser un material aun más costoso que las cajas y etiquetas afecta el inventario en forma de capital muerto más que los otros materiales, se debe considerar como prioridad la minimización de este porcentaje.

Figura 12. Porcentaje de códigos de tapas obsoletas



Las tapas son materiales obsoletos fáciles de desaparecer ya que pueden volver a ser utilizadas en otros frascos, solo se debe planificar su utilización en nuevos productos.

Figura 13. Porcentaje de códigos de materias primas obsoletas



El gráfico de materias primas presenta un 12% de obsoletos que se han acumulado de productos que utilizaban estos ingredientes y que se discontinuaron, también representan este porcentaje las materias primas vencidas y rechazadas, en general el porcentaje es el más bajo de todos ya que estos materiales son genéricos para la mayoría de gráneles.

2.3.2. Rotación actual de los inventarios

Un adecuado control de inventarios incluye que su rotación se adecue a las necesidades y políticas que la empresa demanda. Actualmente la empresa requiere una rotación de inventario máxima para material que se tiene almacenado, esto indica que después de calcular la rotación actual de los diferentes materiales incluidos en el inventario se determinará si los índices calculados son aceptables y si se esta cumpliendo con la maximización de la rotación o si se deben tomar acciones correctivas para lograr el objetivo estipulado.

La rotación actual para los materiales se calculó de la siguiente manera:

De la fórmula II se tiene que la sumatoria de las salidas o consumos de Enero a Junio del 2005 se divide entre las existencias acumuladas del mismo período resultando el porcentaje de rotación que el material presentó en ese período, por ejemplo para los frascos se tiene:

$$\text{Rotación de frascos} = \frac{\text{Salidas acumuladas (Enero – Junio del 2005)}}{\text{Existencias acumuladas (Enero – Junio del 2005)}}$$

$$\text{Rotación de frascos} = \frac{644,292 \text{ unidades}}{1,772,511 \text{ unidades}}$$

$$\text{Rotación de frascos} = 0.36 \times 100 = 36\% \text{ de rotación.}$$

Tabla III. Rotación de los materiales

MATERIAL	Porcentaje de Rotación en el semestre (Ene – Jun 2005)
FRASCOS	36%
CAJAS	27%
TAPAS	26%
MATERIAS PRIMAS	55%

2.3.2.1. Vencimientos

Un material se considera vencido cuando su fecha de caducidad o expiración ha pasado y cuando control de calidad determina que por su condición ya no es apto para ser utilizado en la producción; este termino es aplicable a las materias primas que por su naturaleza, el paso del tiempo las afecta de esta manera, la inadecuada rotación de los materiales puede causar un problema con las fechas de vencimiento y el mal almacenamiento problemas en la condición original de los materiales, la mayoría de materias primas presenta entre uno y dos años después de la fecha de fabricación como fecha de expiración.

Una vez vencidas las materias primas se toma la decisión de hacer un re-análisis, el departamento de control de calidad toma una muestra del material vencido determina si las características originales de la materia no se han alterado con el paso del tiempo y asigna una nueva fecha de vencimiento o realiza el rechazo del material; sí el material es rechazado se incurre en gastos de inventario vencido para destrucción que refleja perdidas para la empresa.

La siguiente tabla indica las fechas de vencimiento de las materias primas agrupadas según sus características:

Tabla IV. Tiempo de vencimiento de materias primas

Materia Prima	Tiempo de vencimiento
Perfumes	1 año
Alcohol	1 año
Extractos naturales	6 meses
Siliconas	2 años
Preservantes	2 años
Viscozantes	2 años

Fuente: Departamento de Control de Calidad

2.3.2.2. Deterioro

El deterioro de un material se debe a condiciones de almacenaje inadecuadas para el mismo, como la temperatura, humedad, suciedad o polvo, maltrato o sobrecarga, estas condiciones se agravan con el paso del tiempo, la rotación de materiales adecuada evita un deterioro prematuro ya que los materiales no se almacenan mucho tiempo en la bodega; es necesario evitar el deterioro de cualquier material ya que representa pérdida para la empresa, aplicando un control efectivo de inventario se puede lograr minimizar o anular este problema, se debe enfatizar también en las condiciones de las instalaciones de la bodega para que no afecten los materiales directamente; entre los controles que se utilizan actualmente para evitar la pérdida por deterioro se puede mencionar:

- Controles de temperatura: se refiere a no exponer los materiales a temperaturas que pudieran dañarlos.
- Reempacado de los materiales

- Mantener las materias primas en su envase original y sin mezclarse.
- Método P.E.P.S (primeras entradas, primeras salidas) de despacho.

2.3.2.3. Inventarios inflados

Un inventario que se solicita para luego ser comprado según los estimados de ventas se pretende que sea utilizado en un tiempo prudencial y que mantenga una rotación de los inventarios normal a la que se establece como política para la empresa, pero cuando estas cantidades estimadas no se utilizan, debido a factores como baja en las ventas, duplicación de pedidos (por falta de control) y compra de mínimos de empaque muy grandes, los inventarios se inflan de manera que tenemos material de sobra que no será utilizado en mucho tiempo, entonces controlar estos factores que provocan que los inventarios se sobrepasen de unidades o inflen es muy importante.

2.3.3. Falta de espacio

El problema con la falta de espacio se relaciona directamente con rotación de materiales, inventarios obsoletos e inventarios inflados ya que la acumulación de materiales que no se van a utilizar limita los espacios disponibles, además de esto existen materiales que por su volumen las cantidades a mantener de inventario deben ser controladas de manera especial ya que ocupan pocas unidades demasiado espacio.

Se tiene que los toneles que contienen materias primas deberían estar en un área exclusiva para evitar accidentes, no se cuenta con un área así, lo que da problema de utilizar un espacio no adecuado para el almacenaje de toneles.

El corrugado utilizado directamente para el empaque del producto terminado de la empresa causa el mayor problema de espacio ya que mantener la cantidad

mínima necesario representa un espacio físico considerable, se debe colocar las tarimas una sobre otra para aprovechar la altura de la bodega pero esto hace incumplir las normas de seguridad industrial.

2.3.4. Falta de existencias

Este es uno de los problemas mas críticos que se encuentra en los inventarios, la falta de existencias se deriva de dos situaciones puntuales:

- Materiales que no han ingresado a la empresa: la falta de control en los inventarios deriva problemas como materiales que se planeo su producción y después de ser requisitados se presenta el problema de que aun no han sido solicitados para su compra o están pendientes por venir, esto provoca tiempo de ocio y desbalances en los planes de producción que después deben ser cambiados; programando fuera de los planes originales y dejando productos en proceso debido al material que falto.
- Inventario físico diferente a inventario teórico: este problema se deriva de no llevar el control de los documentos que ingresan a la bodega, la mala operación de los registros y malos ajustes del inventario físico general, esta diferencia crea un problema retrasando la producción y en casos más críticos dejando sin producto terminado la bodega de distribución ya que se contaba de antemano con este material; causa de esto se debe cambiar totalmente los planes de producción establecidos, solicitar materiales con tiempos de holgura reducidos y presionar el trabajo de los departamentos involucrados, todo este esfuerzo extra se pudo evitar con un control de inventarios efectivo.

2.3.5. Materiales en almacenadora

La almacenadora es el espacio físico que se arrenda con el fin de almacenar los materiales que por motivos de falta de espacio la empresa no puede guardar en sus bodegas. Los materiales almacenados generan un gasto extraordinario que incrementa el porcentaje de costos de inventario.

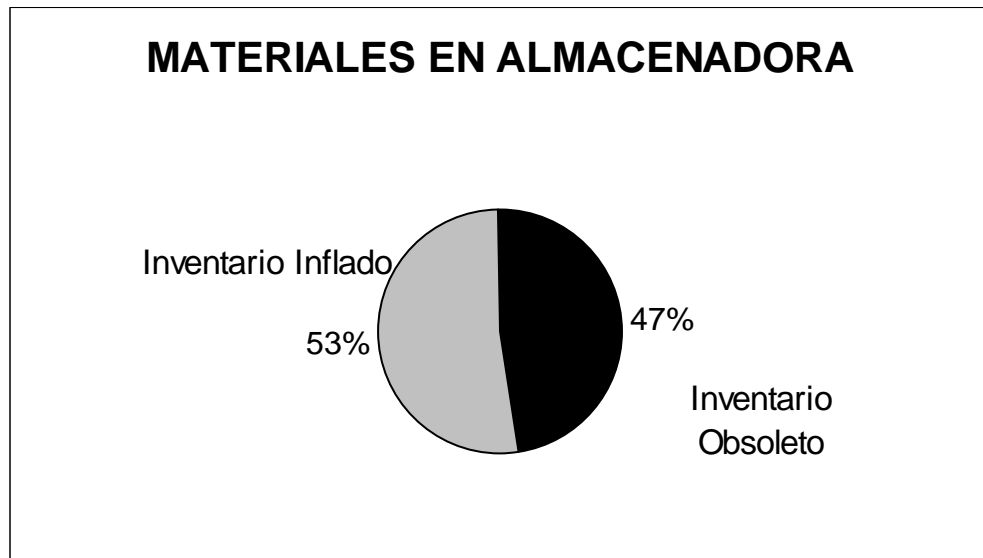
Para comprender mejor la necesidad de utilizar la almacenadora se describirán a continuación los materiales almacenados actualmente:

- **Materiales obsoletos:** se almacenan materiales que no están en uso y fueron discontinuados y por no tener movimiento no es necesario mantenerlos como inmediatos.
- **Materiales sobrantes de inventario:** los materiales que fueron comprados y no se usaron incrementan los inventarios y por lo tanto el espacio físico que ocupan es considerable, se guardan en la almacenadora por presentar movimiento lento en su rotación lo cual no afecta el mantenerlos lejos de la empresa.

2.3.5.1. Porcentaje de materiales en la almacenadora

La empresa actualmente utiliza los servicios de la almacenadora desde hace más de tres años, los materiales que allí se encuentran pertenecen a inventarios inflados e inventarios obsoletos a continuación se presentan los porcentajes que representan.

Figura 14. Materiales en almacenadora



La gráfica muestra que se está haciendo uso de la almacenadora para guardar materiales que son sobrantes de inventario 53%, de igual forma materiales que probablemente no se van a utilizar en un corto plazo de tiempo y representan el 47%.

3. ANÁLISIS PARA LAS MEJORAS EN EL CONTROL DE LOS INVENTARIOS

3.1. Aplicación del método ABC

“ El sistema ABC, es un procedimiento simple que se puede utilizar para separar los artículos que requieren atención especial en términos de control de inventarios”.

Un sistema utilizado para catalogar los artículos de inventario que permite asegurar que los más importantes se revisen con frecuencia en lo que se refiere a cantidades a solicitar y mantener en el inventario. Para el caso de la empresa se toma como criterio de costo unitario del material conjuntamente con las cantidades mensuales de existencias reflejadas al final de cada periodo, estas cantidades afectan directamente el volumen de dinero con el que se cierra el inventario mes a mes; se analiza el primer semestre del año 2005 así los clasificados con la letra A, B o C serán los materiales básicos en la producción de mayor a menor costo.

Los rangos para la clasificación de los materiales se asignaron de la siguiente manera:

De Q0.00 a Q20,000.00 para la clase C
De Q20,001.00 a Q40,000.00 para la clase B
De Q40,001.00 en adelante para la clase A

Se tiene después de los cálculos que los materiales se clasificaron de la siguiente manera:

Tabla V. Clasificación ABC para las materias primas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Costo		Porcentaje	
		Total	Porcentaje	Acumulado	Clase
		Q			
110039	UCARE JR	Q260,240.40	18.10%	18.10%	A
150237	MYRITOL 318	Q202,910.00	14.11%	32.21%	A
110111	CICLOMETICONA 345	Q182,033.30	12.66%	44.86%	A
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	Q154,081.60	10.71%	55.58%	A
150024	D. PANTENOL	Q136,691.50	9.51%	65.08%	A
150102	CETIOL SB45	Q34,382.40	2.39%	67.47%	B
110115	TEXAPON EMAL	Q22,588.80	1.57%	69.04%	B
110054	IRGASAN	Q22,567.40	1.57%	70.61%	B
110079	INCROQUAT BEHENYL	Q22,298.70	1.55%	72.16%	B
150053	EDTA TETRASODICO	Q22,243.20	1.55%	73.71%	B
110198	ALCOHOL ESTEARILICO	Q22,143.90	1.54%	75.25%	B
150022	CARBOPOL ULTREZ 10	Q22,079.40	1.54%	76.79%	B
110042	EMULGIN B1	Q21,997.80	1.53%	78.32%	B
110083	LAURIL SULFATO DE AMONIO	Q21,983.40	1.53%	79.84%	B
150008	GLYDANT PLUS LIQUIDO	Q21,975.80	1.53%	81.37%	B
110066	PROPILENGLICOL	Q21,500.40	1.50%	82.87%	B
150041	ACEITE NUEZ DE MACADAMIA	Q21,348.40	1.48%	84.35%	B
150245	CRODAFOS CES	Q21,070.00	1.47%	85.82%	B
110122	TWEEN 20	Q20,454.40	1.42%	87.24%	B
110012	ALCOHOL CETILICO	Q19,516.00	1.36%	88.60%	C
150107	CARBOPOL EDT2020	Q19,393.00	1.35%	89.95%	C
150314	HIDROXIDO DE SODIO	Q18,032.70	1.25%	91.20%	C
150025	GLICERINA 99%	Q15,933.00	1.11%	92.31%	C
150244	PEMULEN TR 1	Q15,232.00	1.06%	93.37%	C
160008	ACEITE MINERAL BLANCO	Q12,790.80	0.89%	94.26%	C
110106	MIRISTATO ISOPROPILICO	Q12,588.20	0.88%	95.13%	C
110118	TRJETANOLAMINA	Q12,464.00	0.87%	96.00%	C
110130	CREMOPHOR RH40	Q10,845.40	0.75%	96.75%	C
150158	NEOTHIX ACIPOL	Q10,731.60	0.75%	97.50%	C
110046	EMULGINB2	Q9,738.30	0.68%	98.18%	C
110082	MACKAMIDE CMA	Q8,814.70	0.61%	98.79%	C
110058	METIL PARABEN	Q7,922.20	0.55%	99.34%	C
110070	PROPIL PARABEN	Q4,804.80	0.33%	99.67%	C
110078	ALOE	Q4,691.60	0.33%	100.00%	C

Para el cálculo de la tabla se consideró la existencia acumulada del primer semestre del año 2005 y los costos totales que éstas materias primas provocaron durante este período.

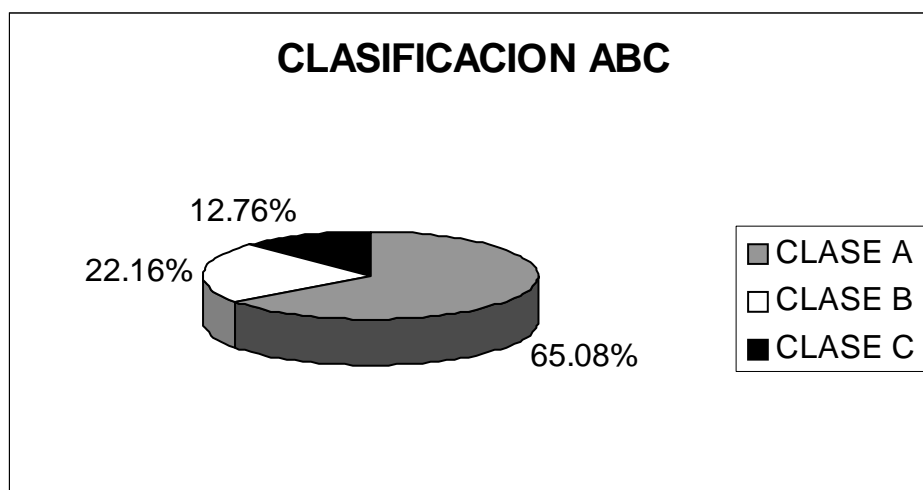
Los materiales clasificados como A representan el 65.08% del total del valor para el inventario analizado, son 5 materias primas cuyo valor es significativo, esto indica que se debe considerar como crítica la cantidad a solicitar y el stock mínimo que se almacena de estos materiales, los materiales clase A influyen directamente en los costos acumulados de los inventarios, los controles se deben aplicar rigurosamente y no descuidar las existencias.

El 22.16% esta representado en la clase B, constituyen aquellos materiales que su revisión debe hacerse como mínimo cada 3 meses ya que su valor representa la cuarta parte del total invertido en el inventario.

Los materiales de la clase C no tienen significancia de valor para el inventario pero los volúmenes de estos materiales pueden llegar a afectar el espacio físico de la bodega su control debe ser programado en periodos prolongados de tiempo que no excedan más de un año.

En el gráfico se puede apreciar los porcentajes que representan las distintas clasificaciones para el total de materias analizadas.

Figura 15. Clasificación ABC



3.2. Métodos propuestos para el cálculo de las cantidades a solicitar de materiales

“ Son técnicas de ingeniería, que se utilizan para determinar reglas que se pueden aplicar para reducir al mínimo los costos relacionados con el mantenimiento de existencias y cumplir con la demanda del consumidor. Los modelos de inventario obedecen a las siguientes interrogantes ¿ cuándo se debe ordenar un material? y ¿cuánto se debe ordenar?.”

Método Estocástico: Es un método probabilístico y la demanda se desconoce, el procedimiento que se utiliza se basa en datos históricos, reuniendo información sobre experiencias anteriores se aplica a todos los materiales excepto a los considerados en la lista de materiales básicos.

Método Determinista: Se utiliza cuando la demanda es constante, el tiempo de despacho se conoce y es inmediato para fines de cálculo se aplica en la lista de materiales que se considera como materiales básicos o sea materias primas ya clasificadas con el método ABC

3.2.1. Aplicación del método estocástico

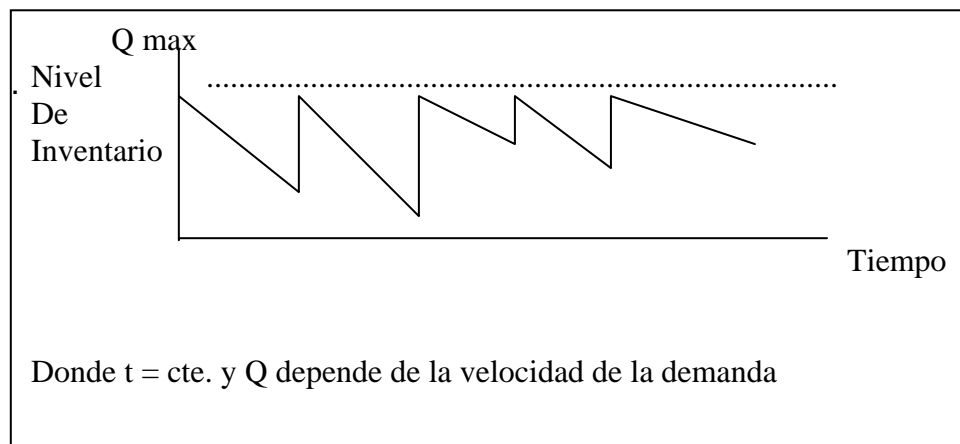
Los proveedores tienen un tiempo de despacho que no varía significativamente para generar un error que pueda afectar el servicio ofrecido a la empresa. El tiempo de despacho se considera como n días hábiles desde el momento en que se coloca la orden hasta el momento en que se tiene en la bodega de la empresa, la cantidad a solicitar siempre es variable.

3.2.1.1. Modelo de demanda variable y tiempo constante

El modelo tiene las siguientes variables: demanda variable obtenida de explosión de materiales y tiempo constante considerado del tiempo de entrega normal del proveedor.

Para el cálculo se utiliza el modelo II (ver capítulo 1 modelos de inventario) ya que este se ajusta a las necesidades de los materiales que se manejan en la empresa de perfumería, el gráfico muestra el comportamiento que sigue este modelo que trabaja con una cantidad máxima a solicitar y cantidades variables de materiales a ordenar cada vez.

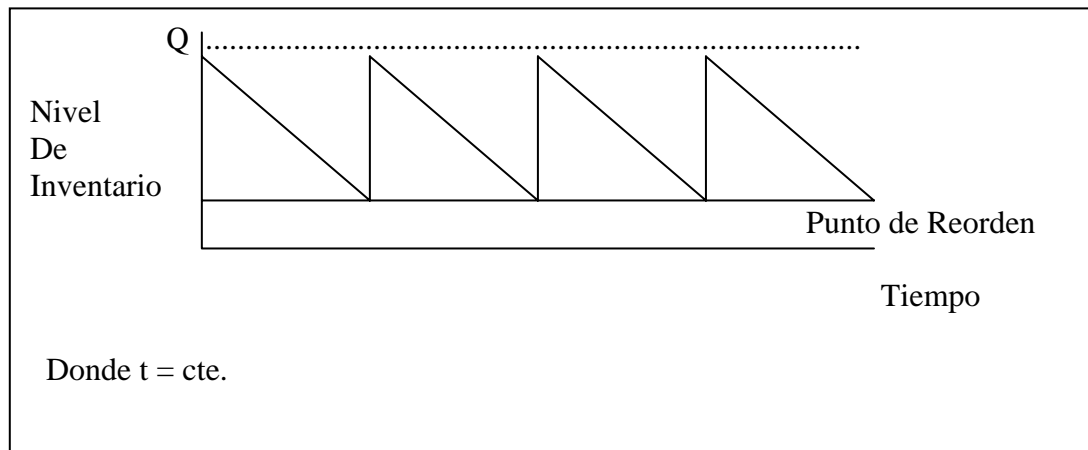
Figura 16. Modelo de demanda variable



3.2.2. Aplicación del método determinista

El método determinista considera la demanda constante a la cual se le debe agregar la cantidad que se calculó como punto de reorden para cada material de la lista de materiales básicos en la producción, los tiempos de entrega son constantes.

Figura 17. Método determinista



3.2.2.1. Análisis de los materiales básicos mínimos óptimos necesarios (eliminación de la falta de existencias).

La lista de materiales básicos para la producción se calculó en base a las materias primas que presentan consumos mensuales altos, que han ingresado y egresado en los primeros seis meses del año 2005, o sea que la falta de alguno de estos materiales puede ocasionar problemas en la producción como atrasos, cambios bruscos en la planificación, trabajo en horas extras, todos estos problemas repercuten en los costos de operación de la empresa y se reflejan en precios altos que crean insatisfacción en el cliente.

Tabla VI. Lista de materias primas básicas para la producción

CÓDIGO	MATERIA	CODIGO	MATERIA
110012	ALCOHOL CETILICO	110130	CREMOPHOR RH40
110039	UCARE JR	110198	ALCOHOL ESTEARILICO
110042	EMULGIN B1	150008	GLYDANT PLUS LIQUIDO
110046	EMULGINB2	150022	CARBOPOL ULTREZ 10
110054	IRGASAN	150024	D. PANTENOL
110058	METIL PARABEN	150025	GLICERINA 99%
110066	PROPILENGLICOL	150041	ACEITE NUEZ DE MACADAMIA
110070	PROPIL PARABEN	150053	EDTA TETRASODICO
110078	ALOE	150102	CETIOL SB45
110079	INCROQUAT BEHENYL	150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO
110082	MACKAMIDE CMA	150107	CARBOPOL EDT2020
110083	LAURIL SULFATO DE AMONIO	150158	NEOTHIX ACIPOL
110106	MIRISTATO ISOPROPILICO	150237	MYRITOL 318
110111	CICLOMETICONA 345	150244	PEMULEN TR 1
110115	TEXAPON EMAL	150245	CRODAFOS CES
110118	TRJETANOLAMINA	150314	HIDROXIDO DE SODIO
110122	TWEEN 20	160008	ACEITE MINERAL BLANCO

3.2.2.1.1. Modelo de tamaño económico de lote

Los cálculos se trabajan en base a los materiales clasificados como clase A.

Tabla VII. Materiales clase A

CODIGO	DESCRIPCIÓN	Clase
110039	UCARE JR	A
150237	MYRITOL 318	A
110111	CICLOMETICONA 345	A
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	A
150024	D. PANTENOL	A

Para calcular el tamaño económico de lote se utiliza la siguiente simbología:

Dd = Demanda mensual = promedio de consumo del primer semestre del año 2005 para las materias clase A.

Tpe = Tiempo promedio de entrega = tiempo de entrega de proveedores

Tme = Tiempo mayor de entrega = tiempo máximo que el proveedor entrega desde la solicitud del material

Las fórmulas para calcular el lote económico simple son las siguientes:

Fórmula III

$Cdp = \text{Consumo diario promedio} = Dd/30$

Fórmula IV

$Plmin = \text{Política de inventario mínima} = (Tme - Tpe)$

Fórmula V

$Imin = \text{Inventario mínimo} = Cdp * Plmin$

Fórmula VI

$SM = \text{inventario máximo} = Tpe + Im$

Fórmula VII

$P.R. = \text{Punto de reorden} = (Cdp * Tpe) + Im = \text{Unidades}$

Fórmula VIII

$I.S. = \text{Inventario de seguridad} = Cdp * Imin = \text{dias}$

Fórmula IX

$Qop = \text{cantidad óptima a ordenar} = P.R. + (2.5 * Imin) = \text{Unidades}$

Para la aplicación de este modelo se requiere el promedio aritmético de los datos analizados en el período.

Cada vez que la existencia del material sea P.R. debe realizarse un nuevo pedido Qop, se tiene siempre un inventario Imin para que la existencia nunca llegue a cero.

Tabla VIII. Resultados tamaño económico del lote y punto de reorden.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	P.R. Kgs.	Imin Kgs.	Qop Kg./mes
110039	UCARE JR	5.72	3.81	15.26
150237	MYRITOL 318	103.71	72.60	285.21
110111	CICLOMETICONA 345	200.57	140.40	551.56
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	17.28	12.10	47.53
150024	D. PANTENOL	13.75	9.62	37.81

Tomando como ejemplo la primera materia prima de la clasificación de la tabla VIII se tiene que cuando la cantidad de Ucare JR sea 5.72 kilos se considera el punto de reorden, el inventario mínimo a trabajar no debe ser menor a 3.81 kilos y la cantidad óptima a solicitar mes a mes es de 15.26 kilos, se debe pactar entregas de empaques que no sobrepasen estas cantidades mensuales y analizar hasta que punto es conveniente comprar empaques de cantidades mucho mayores a las calculadas.

3.2.2.1.2. Punto de reorden

El punto de reorden se calcula de la siguiente manera

Fórmula X

$$\text{P.R.} = (\text{Consumo diario promedio} * \text{Tiempo de entrega}) + \text{Inventario Mínimo}$$

El punto de reorden se calculó en la tabla VIII para completar los cálculos de la cantidad óptima a ordenar.

3.2.2.1.3. Inventario de seguridad

A partir de la fórmula II descrita en el capítulo 1 se tiene que el inventario de seguridad para los materiales clase A se calcula así:

$$e.s. = (c.m. * tmr) / n \text{ días}$$

donde:

e.s = es la existencia o inventario de seguridad,

c.m.= son los consumos mínimos definidos en la tabla VII como Qop,

tmr = tiempo mínimo de reposición y,

n días = número de días en los que se calculó el consumo.

Tabla IX . Consumos mínimos e inventario de seguridad

			Inventario De Seguridad	Consumos
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Clase	e.s.	Mínimos
			Kilos	Kilos
110039	UCARE JR	A	7.63	15.26
150237	MYRITOL 318	A	28.52	285.21
110111	CICLOMETICONA 345	A	55.16	551.56
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	A	4.75	47.53
150024	D. PANTENOL	A	3.78	37.81

3.3. Propuestas para minimizar los inventarios obsoletos

Se detecto que uno de los problemas críticos de los inventarios de la empresa son los inventarios obsoletos así que se presenta las siguientes propuestas para minimizar este inventario:

- Clasificar los materiales de acuerdo a el tiempo de permanecer en el inventario por ejemplo iniciando con el que tiene más tiempo hasta concluir con los de ingreso más reciente.
- Si los ingresos de materiales son recientes se puede negociar con el proveedor la devolución del material o cambio por algún otro material que si se utilice.
- Una vez clasificados por tiempo se realiza la clasificación por costo del material.
- Al obtener las dos clasificaciones por tiempo y costo se realiza una última clasificación de acuerdo al volumen que ocupan en la bodega.
- A partir de estas tres clasificaciones se determina y verifica si los materiales se utilizarán nuevamente.
- Si los materiales siguen aptos para el uso se debe plantear alternativas para ofrecerlo en venta a terceros o volver a ser utilizados en otra línea diferente.
- Clasificados todos los materiales se determinan los obsoletos que no son aptos para volverse a utilizar, se cuantifican los costos totales que representan, para que a partir de este valor, se haga un análisis que indique la magnitud de este inventario.
- Realizar un plan de destrucción de los materiales obsoletos no utilizables conjuntamente con los departamentos de contabilidad y mantenimiento.

- Realizar una lista de los materiales que podrían volverse obsoletos de acuerdo con la información que el departamento de mercadeo proporcione debido a cambios de presentación o discontinuación de los productos.
- Para evitar el incremento de los inventarios obsoletos se debe negociar con los proveedores cantidades mínimas de compra que se adecuen a las necesidades de la empresa y no comprar volúmenes grandes de materiales que después no se utilicen.

3.4. Rotación de materiales, según su tipo

Para que un inventario refleje una rotación óptima se calcula de la clasificación ABC de los materiales el movimiento de cada material clase A en los primeros seis meses del año 2005, y se determina si estos materiales de valores críticos están manteniendo los márgenes de tolerancia aceptables o sea un porcentaje de rotación alto.

La fórmula a utilizar para la rotación es la siguiente:

Fórmula XI

$$\text{Rotación} = \frac{\text{consumos o salidas}}{\text{unidades totales en inventario}}$$

(unidades) (unidades)

Rotación = Porcentaje que rota el material respecto al total de existencias.

Los tipos de material a considerar son los clasificados como clase A.

Tabla X. Rotaciones para materiales clase A

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE ROTACIÓN
110039	UCARE JR	22%
150237	MYRITOL 318	67%
110111	CICLOMETICONA 345	55%
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	63%
150024	D. PANTENOL	63%

La rotación que muestran los materiales clase A esta muy por debajo de la rotación que se espera para estos materiales que reflejen costos altos para el inventario se debe trabajar específicamente en aumentar el porcentaje por lo menos a un 80%, teniendo en cuenta que las cantidades a solicitar sean las óptimas.

4. MODIFICACIONES NECESARIAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS INVENTARIOS

4.1. Implementación del método ABC

El control de inventarios se basa principalmente en determinar donde y cuándo se deben implementar los cálculos realizados, estableciendo los puntos en los que se aplicará la teoría de inventarios así como la trascendencia que estos cambios implicarán en el proceso productivo.

Para lograr una implementación exitosa del método ABC se debe considerar con especial énfasis los materiales clasificados A ya que estos significan un alto costo para el inventario, se detectó para la bodega treinta y cuatro materiales que afectan dichos costos y cada vez que se deba hacer una solicitud de material se debe revisar la lista de materiales de la clasificación ABC antes propuesta.

Una vez identificados en la solicitud a comprar, se debe asegurar que la cantidad de materiales solicitada será la cantidad utilizada durante el mes de entrada del material a la bodega y evitar que un inventario alto de estos materiales pase más de dos meses en la misma. El tiempo de permanencia en la bodega debe ser el menor posible así se ayudará a minimizar problemas ya detectados de falta de espacio disponible y baja rotación.

Existen dos puntos importantes para el cumplimiento del método ABC en la solicitud de los materiales:

1. Los tiempos de entrega aplicados en los cálculos deben ser los establecidos en la tabla de tiempos de entrega locales e importaciones propuesta en el capítulo 2, por ejemplo si se sabe que el material a solicitar es de importación y conlleva un análisis microbiológico de cinco días en el laboratorio de control de calidad, el tiempo de entrega deberá ser analizado con mayor cuidado contrario a un material de procedencia local.
2. Los mínimos de empaque que se soliciten deben de ser lo mas cercano al valor calculado, también se debe pactar una o varias entregas si el volumen solicitado es muy grande así se cuidara el espacio físico disponible y el crédito otorgado por el proveedor.

El método ABC es una herramienta poderosa y con la clasificación propuesta se puede lograr la reducción de los costos de inventarios en un corto plazo.

El método ABC calculado contempla los materiales más importantes en la producción, deberá revisarse agregando o quitando cualquier material que afecte los inventarios por su alto volumen de utilización, alto costo o por ser discontinuado.

4.2. Implementación de los mínimos básicos en la explosión de materiales

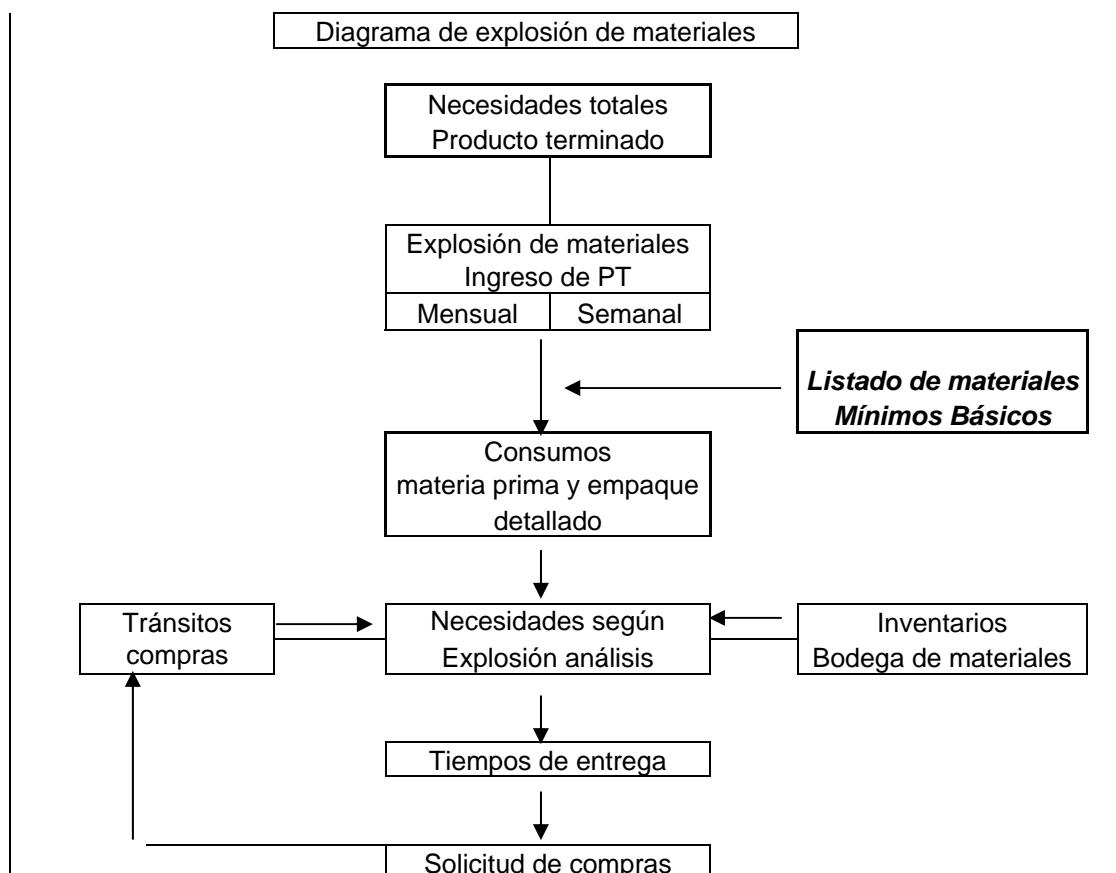
Como se expuso en el capítulo anterior es de suma importancia incluir los mínimos a mantener en stock de los materiales que se listan como básicos para la producción, la única manera de asegurar trabajar con materiales que nunca deben faltar en la producción es implementar en la explosión de materiales estas cantidades propuestas en la tabla VI que lista 34 materias a considerar, partiendo

del principio que los materiales se calcularon en base a un análisis de costos y existencias de seguridad.

Además se debe establecer inventarios de seguridad y modelos de tamaño económico del lote para garantizar las existencias de los materiales críticos para la producción.

Como se observa en el diagrama de la explosión de materiales el punto ideal para agregar las cantidades en los cálculos es previo al análisis detallado de consumos para las materias primas y empaque ya que este punto indica cualquier faltante a solicitar y las cantidades agregadas se reflejan como inventario de seguridad.

Figura 18. Implementación de los mínimos básicos en la explosión de materiales



Entonces se tiene que después de hacer la explosión de producto terminado según los estimados de ventas se agrega el listado de los materiales mínimos básicos para después continuar realizando los cálculos y obtener la necesidad de materiales a comprar con seguridad de faltantes cero.

4.3. Optimizar la rotación para los diferentes tipos de materiales

La rotación que presentan los materiales se calculó en el capítulo anterior, los datos presentados en la tabla muestran que el índice de rotación para cada material presenta un porcentaje bajo, a continuación se analizarán los materiales:

- Los frascos, las cajas y las tapas presentan una rotación de un 29.6% en promedio, esto significa que es necesario aplicar el control de los inventarios a estos materiales para maximizar su índice de rotación ya que por cada compra de frasco, de tapa o de caja que se hace solamente el 29.6% indicado se utiliza para la producción real quedando almacenado el restante 70.4% ocasionando problemas de inventarios inflados, deterioro, y capital sin uso.
- La rotación que se desea debe cumplir con los modelos propuestos en el capítulo tercero, a cada material analizado se le debe calcular el punto óptimo de reorden, la cantidad óptima a solicitar y contar con un inventario de seguridad para lograr cubrir las eventualidades, además dar un seguimiento estadístico de los principales problemas que causan, por ejemplo una baja rotación, y proponer soluciones viables para ir solventando dichos problemas.
- Las materias primas presentan una rotación del 55%, esto significa que las solicitudes de estos materiales se realizan demasiado holgadas de tiempo y sobrantes de volumen ya que el restante 45% de lo comprado no se le da uso en el mes que se planeo, se debe de prestar especial atención

a los tiempos de entrega ya que si la materia prima es de línea y de un proveedor local se puede comprar de manera inmediata, con las fechas establecidas se logrará aumentar el porcentaje de rotación favoreciendo a estos materiales y evitando que expiren o se deterioren con el paso del tiempo en la bodega.

4.4. Implementación de políticas de cambios de presentación

Un cambio de presentación significa que los materiales con el paso del tiempo se ven afectados por diseños nuevos en los empaques y cambios de estilo, esto crea una serie de problemas en los inventarios (como la acumulación de los materiales que no se van a utilizar) de la bodega ya que no existen parámetros que determinen los cambios de presentación.

Es necesario una serie de políticas definidas en conjunto entre los departamentos de operaciones y mercadeo para los cambios de presentación con esto se ayudará a mantener los inventarios obsoletos en niveles mínimos o a cero si fuera posible, para esto se requiere definir en términos de ambas partes dos puntos importantes: el tiempo mínimo para agotar las unidades existentes y las cantidades máximas a perder como inventarios obsoletos.

El cambio de presentación se debe dar hasta agotar las existencias tanto de producto terminado como de materias primas y material de empaque.

4.4.1. Tiempo mínimo para agotar unidades

Este es el tiempo desde que el departamento mercadeo planificó el cambio de presentación e informó al departamento de operaciones, de igual forma el departamento operaciones informó al departamento de mercadeo de las existencias en los inventarios de materiales y producto terminado. Este tiempo debe ser

suficiente para que sí no se ha decidido dejar unidades para obsolescencia, se agoten totalmente las actuales en el inventario.

Si así lo decide el departamento de mercadeo este tiempo puede ser indefinido hasta agotar existencias y empezar a surtir el nuevo diseño inmediatamente después de terminado el producto anterior y materiales descontinuados, de lo contrario deberá definir un tiempo prudencial que sea acorde con las cantidades máximas a perder como inventario obsoleto.

El departamento de operaciones debe estar de acuerdo en base a estadísticas de rotación para informar si es posible lograr esta propuesta de tiempo y unidades que sugiere el departamento de mercadeo.

4.4.2. Cantidades máximas a perder como inventario para obsolescencia

Una vez determinado el tiempo para agotar unidades se debe establecer un número de unidades o cantidad de dinero a perder como inventario obsoleto o sea para devolución al proveedor o su destrucción, determinado en las políticas de cambios de presentación, este costo debe ser asumido por ambos departamentos operaciones y mercadeo y la destrucción o devolución de estos materiales sobrantes se debe coordinar en el menor tiempo posible. Se aconseja que el porcentaje sea mínimo en comparación con el total de unidades reportadas por el departamento de operaciones en la fecha indicada para los cambios de presentación.

Mediante una tabla estadística y con datos históricos se puede determinar cuánto tiempo tardarán las unidades de producto en venderse y así estimar estas cantidades.

4.5. Optimizar el espacio físico disponible

Uno de los principales problemas para cualquier empresa es el espacio que se dispone como área de bodega, espacio que debe cumplir con los requisitos mínimos que las buenas practicas de manufactura indican, además de proteger los materiales y ser segura.

Resolver el problema del espacio físico disponible en la actual bodega de materiales requiere una remodelación de la actual estructura inversión en tramos nuevos de racks y la ampliación de la obra civil en las áreas que actualmente se utilizan, una rotación de materiales óptima ayudará a minimizar la agudeza de este problema ya que los materiales no se almacenaran durante largo tiempo, se debe prestar mayor atención a los materiales que ocupan espacios grandes y se debe estar seguros que las cantidades solicitadas sean las óptimas.

Constantemente se debe calcular con los modelos de control de inventarios las cantidades de materiales con los que se cuenta en inventario y coordinar su uso para lograr mantener solamente lo necesario en el espacio físico disponible.

4.6. Implementación de inventarios a consignación

Una herramienta que ayuda a disminuir la cobertura y costos del inventario, especialmente en aquellos materiales con empaques mínimos muy grandes o materiales que resulta difícil su planificación, es el uso de un sistema de inventarios a consignación; esto se refiere a materiales que se adquieren del proveedor y se mantienen en la empresa, pero continúan siendo del proveedor hasta que sean consumidos y por lo tanto facturados por él a la empresa.

Los inventarios a consignación se logran estimando las necesidades de material en un tiempo de por lo menos 6 meses y pactando con el proveedor entregas de nuevos materiales hasta el término del tiempo estipulado o agotar la

cantidad a consignación. Por medio de este sistema se persigue mantener el mínimo de inventario al final de cada mes y bajar costos sobre el inventario.

Este sistema de inventarios a consignación requiere por parte de la empresa un control estricto y constante de los inventarios. Debe existir un reporte mensual de la cantidad utilizada para su posterior facturación.

La responsabilidad del material en consignación es de la empresa que lo almacena y se debe cuidar el uso del mismo ya que el proveedor entrega una cantidad y esa misma facturara al final del período pactado sin importar si su uso fue el adecuado o no.

Se debe considerar como prioridad para la utilización de este tipo de inventarios a consignación los materiales clase A presentados en la tabla de clasificación del método ABC.

5. SEGUIMIENTO DE LOS INVENTARIOS ÓPTIMOS Y PROPUESTA DE MEJORAS

5.1. Propuesta para la destrucción de inventarios obsoletos

Los inventarios obsoletos son materiales sin uso que se encuentran físicamente en la bodega los cual es necesario eliminarlos del sistema de inventarios y destruirlos físicamente. A continuación se presenta una serie de propuestas que ayudarán a lograrlo:

- Coordinado con el departamento de contabilidad se propone un ajuste en el inventario general, seguido por la destrucción de los materiales obsoletos y rebajándolos definitivamente del sistema de inventarios, esto significa que se debe estimar en las pérdidas a estos materiales afectando directamente el estado de resultados.
- Amortizar una cantidad mensual para minimizar las unidades de materiales obsoletos en el inventario, mes a mes se abonara a una cuenta la destrucción de estos materiales, el encargado de bodega deberá coordinar todo el proceso y asegurarse que los materiales serán sacados del inventario y destruidos.
- Clasificar por volumen los materiales obsoletos con el fin de priorizar la destrucción de los que ocupan mayor espacio físico, esta clasificación nos ayudará a establecer parámetros de espacio que ocupan dichos materiales

en la bodega y así analizar con los métodos de control de inventarios la causa de acumulación de los mismos.

- Asignar en el sistema una bodega de obsoletos independiente de la bodega normal de materiales para llevar un mejor control sobre ellos: un cambio en el sistema de inventarios donde cualquier material que se establezca como obsoleto se trasladará y clasificará para decidir si será destruido, vendido o devuelto.
- Coordinar con el departamento de mantenimiento un calendario donde se designe la cantidad de materiales obsoletos que tengan capacidad de destruirse.
- Analizar las condiciones en que se encuentra el material y si es apto para su venta negociar con proveedores o la competencia una posible compra, aunque el costo de venta sea menor es preferible a ser desechado como pérdida total.

5.2. Revisión del porcentaje de decrecimiento del inventario obsoleto cada tres meses

El actual inventario obsoleto esta sobrepasado de unidades y es necesario con las propuestas definidas para minimizar los inventarios obsoletos y una planificación de la forma de no incrementarlo aun más. Se logrará una reducción en el porcentaje de decrecimiento de dichos inventarios obsoletos y los cálculos posteriores indicarán si se esta logrando el objetivo de mantener niveles bajos y poder llegar a la meta de manejar materiales obsoletos en niveles mínimos o cero.

Esta revisión de los porcentajes se debe hacer por lo menos 4 veces al año y estar seguros que con lo aplicado se reducen los inventarios obsoletos, esto

ayudará a llevar un mejor control de los materiales no permitiendo la acumulación de inventario no deseado.

Graficar los porcentajes de seguimiento y analizar el mejoramiento de los inventarios obsoletos, realizar tablas comparativas de las unidades y los costos que se han logrado reducir con la aplicación de las propuestas.

Estos análisis ayudarán a verificar si lo aplicado está dando resultados positivos y si es necesario implementar nuevas propuestas al control de los inventarios.

5.3. Mantenimiento del mínimo de stock para materiales básicos

Un stock mínimo de los materiales críticos o básicos en la producción evitará que se tenga que cambiar los planes, se tengan tiempos muertos y se deba dejar inventarios en proceso o aun más crítico dejar sin producto terminado la bodega de distribución.

La lista propuesta de materiales básicos se definió en el capítulo tercero y puede variar con el tiempo, entonces es necesario realizar nuevamente los cálculos de la misma basados en la experiencia y la estadística para estar seguros que se trabaja con los materiales correctos o si se debería quitar o agregar a la lista algún otro, para este mantenimiento se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Chequeo de los movimientos mensuales de los materiales, se consideran los que más movimiento han tenido, basados en la rotación, si hubo falta de existencia o si son utilizados para nuevos productos.
- Verificar si algún nuevo material presenta movimientos altos en los últimos seis meses para ser considerado como básico e incluirlo en la lista.

- Calcular nuevamente las rotaciones de los materiales de la tabla de los materiales básicos para la producción y analizar si aún son altas.
- Ajustar las cantidades mínimas de existencia de materiales propuestas en la lista de materiales básicos para la producción y así evitar sobre inventario o bien falta de existencias.

5.4. Analizar la rotación por tipo de material

Como se explicó en el capítulo segundo uno de los factores más importantes para lograr problemas con los materiales es su rotación.

El análisis de las rotaciones de los materiales dan seguimiento a la política establecida por la empresa de no tener inventarios que tengan rotación lenta, entonces se consideran los índices de porcentaje de mejora y por costo del material para comprobar dicha existencia.

5.4.1. Índice de rotación por porcentaje de mejora

Este índice busca calcular un porcentaje que indique si el material ha tenido un incremento en su rotación, se ha mantenido o ha pasado más tiempo en la bodega.

Al calcular las rotaciones actuales el índice indica el porcentaje de rotación del material en un período N_1 , después de otro período de tiempo se volverá a calcular la rotación y se determinará el porcentaje de rotación N_2 diferente, para encontrar el porcentaje de mejora se debe dividir el porcentaje de rotación N_1 entre el porcentaje de rotación N_2 y así se obtendrá un índice que indica el porcentaje de mejora de la rotación de los materiales.

Fórmula XII

$$\text{ÍNDICE DE MEJORA} = (1 - (N_1 / N_2)) * 100 = \text{porcentaje de mejora.}$$

Por ejemplo al calcular la rotación de las tapas en el período posterior del año 2005 (Julio, Agosto y Septiembre) ver tabla XIX encontramos que su rotación es mayor a la del primer semestre del mismo año, entonces se tiene que:

MATERIAL	ROTACIÓN N1	ROTACIÓN N2
TAPAS	26%	29%

Aplicando la fórmula

$$\text{ÍNDICE DE MEJORA} = (1 - (26 / 29)) * 100 = 10.34\%$$

Esto indica un crecimiento del 10.34% en relación al período anterior el cual incrementará aun más al implementar el control de inventario.

Existen varios factores que permiten un incremento en la rotación de los materiales, por ejemplo el cálculo de un tamaño óptimo de lote, solicitar la cantidad exacta a utilizar y que la compra sea congruente a esta solicitud, o sea que solamente por buscar un mejor precio esta se sobrepase en unidades a lo calculado en la explosión de materiales.

5.4.2. Índice de rotación por costo de material

El costo de los material se utiliza como herramienta para calcular el índice de rotación en base al dinero gastado e invertido en el inventario, el seguimiento de esto se basa en analizar al término de cada período mensual las cantidades monetarias del inventario contra lo consumido en la producción, su fluctuación y minimización con el tiempo será el resultado que indique el índice de rotación.

El análisis resulta de comparar la inversión de un mes con los índices de incremento, disminución o mantenimiento de la inversión en meses anteriores, se puede aplicar la fórmula de rotación siguiente:

Fórmula XIII

$$R = \text{consumo de materiales en dinero} / \text{inventario total en dinero}$$

Por ejemplo al aplicar el método de clasificación ABC los materiales afectados en la lista tendrán un significativo aumento en su rotación monetaria ya que se controlará su compra, el dinero invertido en ellos permanecerá menos tiempo en la bodega y se tendrá una mejora en la rotación del capital.

CONCLUSIONES

1. Los inventarios en la bodega de materiales de la empresa de perfumería se encuentran actualmente fuera de control. El análisis realizado muestra falta de existencia de materiales, materiales obsoletos, bajo índice de rotación para materiales como los frascos, las cajas y las tapas además de la falta de métodos teóricos aplicables para el control de los inventarios.
2. Los problemas que afectan los inventarios en la bodega de materiales son los siguientes:
 - a. Materiales obsoletos: son causa de la falta de planificación y políticas, repercuten en el espacio físico disponible y aumentan el valor total de inventarios.
 - b. Baja rotación de los materiales: las cantidades a solicitar y los tiempos de entrega son la causa de la baja rotación, directamente afecta la disponibilidad de efectivo y deriva problemas de vencimiento y deterioro de los materiales.
 - c. Falta de existencias: trabajar sin métodos establecidos de control de inventarios es la causa principal de que falten materiales para la producción planificada, crea problemas de tiempo de ocio en la mano de obra y sobrecarga de trabajo para los departamentos de compras y bodega de materiales.

3. Los materiales obsoletos representan uno de los mayores problemas en la bodega de materiales, el resultado de su análisis muestra un porcentaje para las cajas del 16%, para las etiquetas del 24%, para los frascos del 17%, para las tapas del 13% y para las materias primas del 12% representando para el total de los materiales almacenados en la bodega un 16.4%.
4. La implementación del método de clasificación ABC en la bodega de materiales es una aplicación de carácter urgente y se debe realizar durante la explosión de materiales.
5. Los materiales básicos en la producción tienen una importancia alta, ya que de ellos depende evitar la falta de existencia. El stock de seguridad se calculó en base a los consumos mensuales del primer semestre del año 2005 y las cantidades resultantes son las mínimas que deben de mantenerse en el inventario.
6. En el plan propuesto para la reducción de los niveles en los inventarios de materiales obsoletos se incluye entre otras propuestas la clasificación por costo, amortizar una cantidad mensual para destruir y priorizar la eliminación de los materiales que ocupen el mayor espacio físico.
7. Para la rotación se propone implementar índices de seguimiento que reflejen el comportamiento de los materiales mes a mes y que muestren los avances en unidades y dinero que se ha logrado alcanzar al implementar controles en los inventarios.

RECOMENDACIONES

1. Mantener un control estricto en los porcentajes de materiales obsoletos hasta que se encuentren en niveles aceptables; en la rotación dar seguimiento a los índices propuestos y establecer un control de las fechas de vencimiento de las materias primas.
2. Hacer uso de las herramientas que se proponen para el control de inventarios e investigar más a fondo otras técnicas aplicables al comportamiento y necesidades de los materiales en la bodega.
3. Establecer un procedimiento normal de operación que indique desde el momento que se decidió cambiar o discontinuar una línea de productos, que describa el tiempo y unidades establecidas hasta como manejar la destrucción de los sobrantes.
4. Realizar un estudio de reingeniería para aprovechar mejor el espacio físico de la bodega y planificar a mediano plazo la ampliación de las instalaciones actuales con el fin de estar preparados para un crecimiento futuro.

5. Determinar mediante cálculos de los métodos de control de inventarios alguna otra variable crítica que pueda afectar la planificación de los materiales en la bodega, teniendo como objetivo principal la minimización de los problemas ya detectados y prevención de problemas futuros que pudieran surgir a causa de la falta de controles adecuados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adam, E.E y Ebert, R.J., **Administración de la producción y operaciones**, 4ta Edición México: Prentice-Hall 1991.
2. Bronson, Richard, **Investigación de operaciones**, México: McGraw-Hill 1993.
3. Fogarty, D., **Administración de la producción e inventarios**, 1ra. Edición México: Continental 1994.
4. Hillier, Frederick S. Lieberman, Gerald, **Investigación de operaciones**, 7ma. Edición México: McGraw-Hill 2002.
5. Mayer, Raymond R., **Gerencia de producción y operaciones**, México: McGraw-Hill 1977.
6. Miller, David, **Ingeniería industrial e investigación de operaciones**, México: Limusa- Noriega 1992.
7. Plossl, George W., **Control de la producción y de inventarios: principios y técnicas**, 2da. Edición México: Prentice- Hall 1994
8. Taha. Hamdy A., **Invastigación de operaciones: una introducción**, 6ta. Edición México: Prentice-Hall 1998.
9. Narasimhan, Seetharana, **Planeación de la producción y control de inventarios**, 2da. Edición México: Prentice -Hall 1996.

10. Richard J. Hoperman. **Administración de la producción y operaciones, planeación, análisis y control.**
11. Ehab Jalil, Aranki Rezeq, **Diseño del sistema de planeación y control de inventarios en una empresa comercializadora de perfumes**, TESIS: URL 2003.
12. Carrillo Pérez, Karen Lizeth, **Inventarios: conceptos básicos y su aplicación en una industria dulcera**, TESIS: URL 1998.
13. Flores Yon, Pablo Antonio, **Mejora en el manejo de inventarios para una industria de productos de cuidado oral**, TESIS: URL 1996
14. Pontaza A., **Algunos aspectos sobre la valuación y control de inventarios**, TESIS: USAC 1977.

ANEXOS

Tabla XI. Cálculo de rotación para los frascos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SALIDAS PRIMER SEMESTRE 2005.						SALIDAS
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ACUMULADAS
560168	Frasco Flores Colonia Splash	0	2800	0	3150	2495	1350	9795
560416	Frasco Ebano Col 100ml	6644	5000	0	1928	6000	2380	21952
560827	Frasco Orfeus C/imp	0	0	19533	3866	5000	5780	34179
580160	Frasco Pet Transparente 120ml	100	6116	4997	3703	1452	10638	27006
580331	Frasco Special Care Shampoo	8114	4005	3847	3963	0	1200	21129
580547	Envase Probador 1/2Onz Retyc	23230	16335	18496	10037	32303	26258	126659
580620	Frasco Pet 6 onz Cosmo-Secret	7287	9372	6509	2491	1520	40	27219
580624	Frasco Pet 8 onz Cosmo-Secret	1001	2091	3969	0	520	140	7721
580659	Frasco Metales 100ml S/fraganc	6283	0	0	1015	4351	10395	22044
581153	Frasco Osito Amarillo pintado	10250	8333	0	6217	0	7992	32792
581154	Frasco Osito Blanco pintado	0	2700	2100	0	0	0	4800
581155	Frasco Osito Verde pintado	0	0	3080	2400	0	2625	8105
581232	Frasco Silvana Frosteado 50ml	0	8040	895	0	0	0	8935
581256	Frasco Metales CC s/nombre	345	0	150	0	305	0	800
581282	Frasco Nuez Macadamia Crema	2050	0	1266	0	4330	0	7646
581320	Frasco BLT Trencito Amarillo	0	7528	1280	9875	1614	7423	27720
581348	Frasco Jeans P/Colonia Violeta	0	2808	3440	2022	0	3027	11297
581483	Frasco Cravat Impreso Col100ml	0	6427	0	2520	0	6530	15477
581683	Frasco Looney PVC 2092 Sercomi	4124	6700	1000	0	9041	0	20865
582040	Frasco Sweet Lady Col 100 ml	3456	0	0	3140	0	1894	8490
582042	Envase CleanHouse Limpiavidrio	765	1000	1533	720	1560	0	5578
582088	Frasco Stylus Colo 100 ml Impr	1361	2737	0	0	0	0	4098
582141	Frasco Flores Impres Solo 100m	8302	13550	10345	3497	0	0	35694
582203	Frasco Pet 120ml cilindrico	0	75	7587	1666	2283	3450	15061
582211	Frasco Only You Serigraf 100ml	0	2763	0	3000	0	6316	12079
582283	Frasco Apolo col 100 ml	0	0	3278	0	0	10196	13474
582407	Frasco Dia Colonia Spray 50ml	3024	2400	0	0	0	5513	10937
582408	Frasco Tarde Colonia Spray 50m	1874	0	2850	0	0	4115	8839
582409	Frasco Noche Colonia Spray50ml	2984	2220	0	0	0	4939	10143
582423	Frasco Osito Celeste Pintado	0	0	2100	6310	5900	300	14610
582512	Frasco BabyArom Lavanda Coloni	39	566	0	0	0	1200	1805
582514	Frasco BabyArom Manznill Colon	2387	0	1800	0	0	1245	5432
582521	Frasco Starelle Serigrafia 40m	0	4686	0	4492	0	3096	12274
582529	Frasco Platino 100 ml Serigraf	2447	1930	0	5585	0	3349	13311
582544	Frasco BabyArom Manzanill Crem	2133	0	1864	0	0	1100	5097
582546	Frasco BabyArom Manznill Shamp	3259	0	2080	0	2796	1655	9790
582679	Frasco Zafiros Colonia 100ml	2138	0	0	5029	0	3476	10643
582783	Frasco Draco colonia 100ml	0	5882	0	0	4914	0	10796
	ROTACIONES MENSUALES	0.34	0.40	0.34	0.28	0.31	0.53	644292

Tabla XI. Cálculo de rotación para los frascos. Continuación...

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EXISTENCIAS PRIMER SEMESTRE 2005						EXISTENCIAS	ROTACIÓN
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ACUMULADAS	
560168	Frasco Flores Colonia Splash	6566	6815	4015	4015	6150	3655	31216	0.31
560416	Frasco Ebano Col 100ml	11256	4612	10508	10508	8580	2580	48044	0.46
560827	Frasco Orfeus C/imp	572	5858	22842	10424	13496	8496	61688	0.55
580160	Frasco Pet Transparente 120ml	7974	20184	14448	9451	5748	17158	74963	0.36
580331	Frasco Special Care Shampoo	9981	7542	13860	12445	8482	8482	60792	0.35
580547	Envase Probador 1/2Onz Retyc	74813	57720	41725	73229	63192	30889	341568	0.37
580620	Frasco Pet 6 onz Cosmo-Secret	14196	8678	10261	14431	11940	10420	69926	0.39
580624	Frasco Pet 8 onz Cosmo-Secret	14071	13419	11397	9318	9318	8798	66321	0.12
580659	Frasco Metales 100ml S/fraganc	7283	1000	1000	1090	10946	10595	31914	0.69
581153	Frasco Osito Amarillo pintado	17100	13450	15910	22510	16293	16293	101556	0.32
581154	Frasco Osito Blanco pintado	1	5100	2400	300	1500	1500	10801	0.44
581155	Frasco Osito Verde pintado	1	5834	10934	8124	5724	5724	36341	0.22
581232	Frasco Silvana Frosteado 50ml	10787	10792	2792	1857	1857	1857	29942	0.30
581256	Frasco Metales CC s/nombre	562	217	217	672	672	367	2707	0.30
581282	Frasco Nuez Macadamia Crema	4372	3220	6314	5103	7319	4589	30917	0.25
581320	Frasco BLT Trencito Amarillo	13002	14610	14346	13126	3251	7797	66132	0.42
581348	Frasco Jeans P/Colonia Violeta	5928	12004	9860	6515	4493	4493	43293	0.26
581483	Frasco Cravat Impreso Col100ml	6649	6427	4723	4723	8187	8187	38896	0.40
581683	Frasco Looney PVC 2092 Sercomi	29273	25419	19129	18229	18229	9184	119463	0.17
582040	Frasco Sweet Lady Col 100 ml	4082	726	4076	4076	936	2724	16620	0.51
582042	Envase CleanHouse Limpiavidrio	765	5180	4180	2717	7853	6293	26988	0.21
582088	Frasco Stylus Colo 100 ml Impr	4098	2737	0	0	0	2646	9481	0.43
582141	Frasco Flores Impres Solo 100m	20021	23883	20450	10105	6608	6608	87675	0.41
582203	Frasco Pet 120ml cilindrico	1740	11611	11536	3949	2283	3450	34569	0.44
582211	Frasco Only You Serigraf 100ml	2763	2763	0	4658	1658	7661	19503	0.62
582283	Frasco Apolo col 100 ml	575	588	5607	10296	10296	10296	37658	0.36
582407	Frasco Dia Colonia Spray 50ml	3400	2404	0	4	3478	5513	14799	0.74
582408	Frasco Tarde Colonia Spray 50m	2192	4435	4435	1585	2475	4623	19745	0.45
582409	Frasco Noche Colonia Spray50ml	2975	3089	869	1069	3143	5491	16636	0.61
582423	Frasco Osito Celeste Pintado	1045	6405	8205	9405	9395	3495	37950	0.38
582512	Frasco BabyArom Lavanda Coloni	1037	998	432	432	2492	2492	7883	0.23
582514	Frasco BabyArom Manznill Colon	3198	3974	3974	2174	2174	2174	17668	0.31
582521	Frasco Starelle Serigrafia 40m	4414	4686	5470	6270	4305	4305	29450	0.42
582529	Frasco Platino 100 ml Serigraf	3757	1930	7016	7016	1431	14204	35354	0.38
582544	Frasco BabyArom Manzanill Crem	2628	3548	3548	3746	3746	3746	20962	0.24
582546	Frasco BabyArom Manznill Shamp	4228	5053	5053	2973	2973	3477	23757	0.41
582679	Frasco Zafiros Colonia 100ml	4143	2015	4023	5029	2509	5015	22734	0.47
582783	Frasco Draco colonia 100ml	1505	8632	2882	2822	6436	4322	26599	0.41
								1772511	
								PROMEDIO	0.36

Tabla XII. Cálculo de rotación para las tapas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SALIDAS PRIMER SEMESTRE 2005.						SALIDAS
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ACUMULADAS
520862	Tapa Negra Talco 100g	3000	0	11700	1300	7505	5320	28825
520938	Tapa Blanca Talco 100g	0	4484	2000	0	900	8154	15538
560156	Tapa Flores del Campo Col 360m	0	2900	0	3260	2415	6832	15407
560363	Tapa Renoval Manos Y Cuerpo	15966	28252	15511	7150	12288	4506	83673
560805	Tapa Tall Blanca 20/415 Humect	260	1000	0	0	0	1000	2260
580140	Tapa Ball Blanca D'niños	10142	15683	6025	24350	7331	23907	87438
580161	Tapa Blanca Para Pet PressTop	0	2142	2190	4128	0	2230	10690
580196	Tapa Michael K-08035 Negra Mas	0	0	6119	4013	3890	1100	15122
580342	Tapa Exclusiva Caphat Negra 20	0	0	1730	6275	5926	0	13931
580644	Tapa Giulietta Gemas/Flores	4116	12790	8510	3440	0	0	28856
580651	Tapa Nemi Frasco Nemi	7983	2874	4162	0	5500	1135	21654
580885	Tapa Frasco Masc.Col K-14003	10894	20323	37863	27957	28918	45860	171815
581233	Tapa Julieta Natural 15m Silva	0	7822	835	0	2000	2200	12857
581249	Tapa Ariete(Eterea) Tubo125/60	5973	15277	9120	9323	17167	14404	71264
581309	Tapa Ball Rosa 24/410 CSP	0	4550	3275	2007	2511	3027	15370
581488	Tapa Girlfriend Rojo	23134	14637	21775	5965	24595	1805	91911
581594	Tapa Solar Amarilla NP Eterea	2000	15140	13190	1605	1700	580	34215
581645	Tapa Gemas Crema Tarro 4onz	2668	5716	6085	0	10950	16315	41734
581684	Tapa Looney Azul PMS300Sercomi	655	2910	900	0	2860	0	7325
581810	Tapa ET Glow in the Dark 24410	3979	0	5665	3382	5001	6288	24315
582009	Tapa Flores Blanca TuboCrem210	12930	500	21115	14845	16041	10404	75835
582054	Tapa Moist Skin Azulp/tarro300	2169	2735	232	0	4350	3930	13416
582089	Tapa Electra Negra Cuello 20	4023	2725	0	0	0	0	6748
582097	Tapa Wet Touch Gel Blanca	10968	323	2860	5364	8591	12320	40426
582284	Tapa Adventure Negra 20mm	0	0	3320	0	0	10370	13690
582299	Tapa FreshFit Spray Blanca200m	11705	8300	0	0	8400	8050	36455
582319	Tapa Stylu/CravatSpray170 Gris	0	0	4200	2380	5521	29883	41984
582410	Tapa Dia Amarilla col 50 ml	3351	2400	0	0	0	5704	11455
582411	Tapa Tarde Verde Col 50 ml	590	0	12795	0	0	4410	17795
582412	Tapa Noche Azul col 50 ml	1187	2200	0	0	0	4802	8189
582439	Tapa Dorada cuell20 p/Col2004	0	0	2400	10514	0	0	12914
582522	Tapa 801236 Plateada p/Starell	0	11575	0	3940	0	2750	18265
582530	Tapa 801190 Silver p/Platino	1495	1783	0	5151	0	3138	11567
582678	Tapa CoolWater 20 mm	1842	0	0	5094	0	3445	10381
582719	Tapa PresTop Azul 24/415 Moist	1424	3300	0	0	1120	3050	8894
582784	Tapa Aicha 20mm p/Draco	0	5550	0	0	2115	0	7665
582909	Tapa Ball 24/410 blancap/BobS	7563	2937	0	0	0	2963	13463
	ROTACION MENSUAL	0.19669	0.276933	0.301058	0.201449	0.26845	0.348213	1143342

Tabla XII. Cálculo de rotación para las tapas. Continuación...

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EXISTENCIAS PRIMER SEMESTRE 2005						EXISTENCIAS	ROTACIÓN
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ACUMULADAS	
520862	Tapa Negra Talco 100g	16500	13500	13500	6800	15500	13315	79115	0.36
520938	Tapa Blanca Talco 100g	7295	7704	2904	904	0	10304	29111	0.53
560156	Tapa Flores del Campo Col 360m	4650	5141	2241	7241	3981	9598	32852	0.47
560363	Tapa Renoval Manos Y Cuerpo	33616	34450	31198	46887	39737	49049	234937	0.36
560805	Tapa Tall Blanca 20/415 Humect	2103	1805	835	835	835	12835	19248	0.12
580140	Tapa Ball Blanca D'niños	32966	22824	7141	71116	46766	39435	220248	0.40
580161	Tapa Blanca Para Pet PressTop	13130	15272	10988	8798	4670	16670	69528	0.15
580196	Tapa Michael K-08035 Negra Mas	10751	17771	17771	21732	17719	13829	99573	0.15
580342	Tapa Exclusiva Caphat Negra 20	10675	10675	10805	39075	32800	26874	130904	0.11
580644	Tapa Giulietta Gemas/Flores	22277	18161	29371	20861	17421	17421	125512	0.23
580651	Tapa Nemi Frasco Nemi	22829	14846	11972	28810	28810	23310	130577	0.17
580885	Tapa Frasco Masc.Col K-14003	51669	83775	90452	99589	91632	78914	496031	0.35
581233	Tapa Julieta Natural 15m Silva	17397	17397	9575	8740	8740	6740	68589	0.19
581249	Tapa Ariete(Eterea) Tubo125/60	12360	16387	15110	15590	28067	27400	114914	0.62
581309	Tapa Ball Rosa 24/410 CSP	25100	25101	20551	17276	24769	22258	135055	0.11
581488	Tapa Girlfriend Rojo	94243	71109	56472	34697	28732	4137	289390	0.32
581594	Tapa Solar Amarilla NP Eterea	34696	32934	17794	4604	2999	12299	105326	0.32
581645	Tapa Gemas Crema Tarro 4onz	25457	22789	27798	21713	21713	37163	156633	0.27
581684	Tapa Looney Azul PMS300Sercomi	18860	18205	15295	14395	14395	11535	92685	0.08
581810	Tapa ET Glow in the Dark 24410	3979	0	25000	19335	15953	10952	75219	0.32
582009	Tapa Flores Blanca TuboCrem210	34075	31145	30645	25055	26555	10514	157989	0.48
582054	Tapa Moist Skin Azulp/tarro300	4904	5292	11292	11000	11000	6650	50138	0.27
582089	Tapa Electra Negra Cuello 20	15048	13783	11058	11058	11058	11058	73063	0.09
582097	Tapa Wet Touch Gel Blanca	17116	16228	20926	11715	18391	18694	103070	0.39
582284	Tapa Adventure Negra 20mm	3591	3591	8991	13771	13771	13771	57486	0.24
582299	Tapa FreshFit Spray Blanca200m	20910	9205	905	10905	10905	12505	65335	0.56
582319	Tapa Stylu/CravatSpray170 Gris	34916	34916	34916	30716	28336	45525	209325	0.20
582410	Tapa Dia Amarilla col 50 ml	13022	9671	7271	7491	7491	7491	52437	0.22
582411	Tapa Tarde Verde Col 50 ml	15748	15158	15158	12363	13363	12363	84153	0.21
582412	Tapa Noche Azul col 50 ml	22362	21175	19222	19277	19277	19277	120590	0.07
582439	Tapa Dorada cuell20 p/Col2004	33864	33864	33864	31364	20850	20850	174656	0.07
582522	Tapa 801236 Plateada p/Starell	32905	32905	29695	29695	25755	25755	176710	0.10
582530	Tapa 801190 Silver p/Platino	18848	17353	15570	15570	10419	25539	103299	0.11
582678	Tapa CoolWater 20 mm	5212	3370	4023	6394	6340	13396	38735	0.27
582719	Tapa PresTop Azul 24/415 Moist	16467	15043	11743	11743	11743	10623	77362	0.11
582784	Tapa Aicha 20mm p/Draco	2647	9703	4153	4153	7793	9063	37512	0.20
582909	Tapa Ball 24/410 blancap/BobS	10500	2937	0	10500	10500	10500	44937	0.30
							TOTAL	4332244	

Tabla XIII. Cálculo de rotación para las cajas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SALIDAS PRIMER SEMESTRE 2005.						SALIDAS
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ACUMULADAS
560149	Caja Flores Del Campo Talco	300	7900	2500	0	3510	0	14210
560415	Caja Ebanol Col 100 ml NP	5075	3460	0	1923	5760	2720	18938
580245	Caja Flores del Campo Col 100ml	4402	12833	11020	3468	0	0	31723
580320	Caja D'niños Colonia Osito	10362	7830	0	6688	0	7992	32872
581129	Caja Gemas Col 100ml NP s/nomb	28974	3267	22661	7275	13132	10665	85974
581131	Caja Metales S/nombre 100ml NP	11516	4700	15435	23209	10510	26050	91420
581252	Caja Paul Remi Gotas P/Tubo	1562	3158	680	6565	3300	8313	23578
581304	Caja Gemas CC Silvana s/nombre	0	7800	900	0	0	0	8700
581484	Caja Cravatt Col 100 ml Vidrio	1284	5552	600	2630	0	6425	16491
582011	Caja D'niños p/Jabones Estuche	904	0	900	0	5000	650	7454
582067	Caja Sweet Lady Col 100 ml	2151	0	0	2955	0	1880	6986
582090	Caja Stylus Colonia 100 ml	1578	2735	0	0	0	0	4313
582212	Caja Only You Colonia 100ml	0	2933	0	3017	0	6359	12309
582308	Caja Poema col100 ml con inser	2101	0	0	2250	7775	4800	16926
582402	Caja Flores 3 Jabones	21096	17200	5150	5050	2500	12000	62996
582413	Caja Dia colonia 50 ml	2629	2400	0	0	0	4075	9104
582414	Caja Tarde colonia 50 ml	2832	0	2865	0	0	3260	8957
582415	Caja Noche colonia 50 ml	2836	2200	0	0	0	3722	8758
582548	Caja Platino Colonia 100 ml	1405	1720	0	2250	0	3100	8475
582556	Caja BabyRelax Lavanda Colonia	0	550	0	0	0	1200	1750
582559	Caja BabyRelax Manzanilla Colo	2895	0	1800	0	0	1240	5935
582560	Caja BabyRelax Manzanilla Crem	2220	0	1911	0	0	1050	5181
582561	Caja BabyRelax ManzanillaShamp	2134	0	2226	0	2780	1940	9080
582573	Caja SoftSkin CremaDepilado 80	3306	0	10418	7620	500	0	21844
582601	Caja SoftSkin CremaHidrat 60gr	2459	0	6700	0	7000	0	16159
582617	Caja Avril Colonia 100 ml	3112	6340	0	3245	0	1750	14447
582648	Caja Baldassare Col 100 ml	0	0	1905	871	3810	0	6586
582680	Caja Zafiros Colonia 100ml	431	0	0	5164	0	3385	8980
582785	Caja Draco colonia 100ml	0	5635	0	0	4860	0	10495
582789	Caja Circus Colonia 120ml	0	3445	0	4110	0	2800	10355
582791	Caja Circus Shampoo 120ml	100	1950	1378	0	0	3220	6648
582792	Caja Circus Talco 75gr	2500	0	2622	0	0	0	5122
582794	Caja Circus Crema 120ml	0	2002	118	5710	1455	0	9285
582797	Caja Teens Colonia 180 ml+Inte	0	2246	3380	2040	0	3077	10743
582799	Caja Teens Shampoo 180 ml	0	1310	0	0	1135	0	2445
582801	Caja Teens Crema 180 ml	0	1090	0	0	1410	0	2500
582907	Caja BobEsponja Colonia 160ml	9571	3112	0	5425	2440	2840	23388
582911	Caja BobEsponja Shampoo 160ml	4338	2550	0	2785	0	0	9673
	ROTACIONES MENSUALES	0.32	0.28	0.24	0.27	0.20	0.30	650800

Tabla XIII. Cálculo de rotación para las cajas. Continuación...

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EXISTENCIAS PRIMER SEMESTRE 2005						EXISTENCIAS ACUMULADAS	ROTACIÓN
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO		
560149	Caja Flores Del Campo Talco	1900	11500	3600	11138	11138	7628	46904	0.30
560415	Caja Ebanó Col 100 ml NP	11650	6575	3115	3115	11092	15232	50779	0.37
580245	Caja Flores del Campo Col 100m	13274	34872	22039	11019	7551	7551	96306	0.33
580320	Caja D'niños Colonia Osito	21839	11477	18697	18697	12009	12009	94728	0.35
581129	Caja Gemas Col 100ml NP s/nomb	31176	40702	37435	14774	34199	62917	221203	0.39
581131	Caja Metales S/nombre 100ml NP	21496	9980	31280	32045	29286	34976	159063	0.57
581252	Caja Paul Remi Gotas P/Tubo	4633	9271	13708	17828	11263	18113	74816	0.32
581304	Caja Gemas CC Silvana s/nombre	39529	41550	33750	32915	32915	32915	213574	0.04
581484	Caja Cravatt Col 100 ml Vidrio	6836	5552	10000	9400	6770	16360	54918	0.30
582011	Caja D'niños p/Jabones Estuche	1850	946	946	2946	11046	6046	23780	0.31
582067	Caja Sweet Lady Col 100 ml	8538	6387	6387	5382	3427	3427	33548	0.21
582090	Caja Stylus Colonia 100 ml	12603	11025	8290	8280	8280	8280	56758	0.08
582212	Caja Only You Colonia 100ml	4700	4700	1767	6167	3150	14400	34884	0.35
582308	Caja Poema col100 ml con inser	7836	5735	5735	16085	13835	6060	55286	0.31
582402	Caja Flores 3 Jabones	22090	22994	5794	11094	21244	18744	101960	0.62
582413	Caja Día colonia 50 ml	5428	2799	6096	6096	6096	6096	32611	0.28
582414	Caja Tarde colonia 50 ml	4347	1515	7015	4150	4150	4150	25327	0.35
582415	Caja Noche colonia 50 ml	8029	5193	8493	8788	8788	8788	48079	0.18
582548	Caja Platino Colonia 100 ml	4750	13695	11975	22325	17135	17125	87005	0.10
582556	Caja BabyRelax Lavanda Colonia	8316	8316	7766	7766	7766	7766	47696	0.04
582559	Caja BabyRelax Manzanilla Colo	9705	6810	6810	5010	5010	5010	38355	0.15
582560	Caja BabyRelax Manzanilla Crem	7444	5224	10414	8503	8503	8503	48591	0.11
582561	Caja BabyRelax ManzanillaShamp	6163	4620	9326	7100	7100	4320	38629	0.24
582573	Caja SoftSkin CremaDepilado 80	5724	2418	18818	8400	9480	8981	53821	0.41
582601	Caja SoftSkin CremaHidrat 60gr	5350	12891	12891	6191	11191	9191	57705	0.28
582617	Caja Avril Colonia 100 ml	18619	15507	9167	9167	5922	5922	64304	0.22
582648	Caja Baldassare Col 100 ml	12000	12000	12000	10095	9224	5414	60733	0.11
582680	Caja Zafiros Colonia 100ml	13714	13283	13283	13283	8119	8109	69791	0.13
582785	Caja Draco colonia 100ml	9536	9536	3901	3888	10538	5678	43077	0.24
582789	Caja Circus Colonia 120ml	16764	16764	13319	13264	9154	9154	78419	0.13
582791	Caja Circus Shampoo 120ml	9346	9247	7297	5919	5919	5919	43647	0.15
582792	Caja Circus Talco 75gr	10035	7434	7434	4812	4812	4812	39339	0.13
582794	Caja Circus Crema 120ml	9335	9335	7333	7215	1505	50	34773	0.27
582797	Caja Teens Colonia 180 ml+Inte	12240	12240	9994	6614	4574	4574	50236	0.21
582799	Caja Teens Shampoo 180 ml	6555	6555	5245	5245	5233	4098	32931	0.07
582801	Caja Teens Crema 180 ml	5600	5600	4510	4510	4510	3100	27830	0.09
582907	Caja BobEsponja Colonia 160ml	15674	6103	2991	7991	7566	5126	45451	0.51
582911	Caja BobEsponja Shampoo 160ml	6888	2550	0	5000	7215	2962	24615	0.39
							TOTAL	2411472	

PROMEDIO	0.27
----------	------

Tabla XIV. Cálculo de rotación para las materias primas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SALIDAS PRIMER SEMESTRE 2005.						SALIDAS
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ACUMULADAS
110012	ALCOHOL CETILICO	134.34	294.07	156.39	164.09	162.43	186.78	1098.1
110039	UCARE JR	17.15	19	0.75	14.85	15.11	1.8	68.66
110042	EMULGIN B1	29.68	122.61	93.15	92.52	98.17	135.81	571.94
110046	EMULGINB2	61.34	28.27	99.1	95.81	102.55	140.95	528.02
110054	IRGASAN	0	8.57	4.3	5.36	10.33	10.25	38.81
110058	METIL PARABEN	19.82	20.56	16.04	14.73	19.94	12.44	103.53
110066	PROPILENGLICOL	204.98	203.41	143.72	174.42	156.56	211.01	1094.1
110070	PROPI PARABEN	8.22	7.03	5.39	4.6	6.721	4.2	36.161
110078	ALOE	34.24	41.45	28.61	21.91	31.4	12	169.61
110079	INCROQUAT BEHENYL	19.85	40.57	50.45	64.8	54	80.6	310.27
110082	MACKAMIDE CMA	38.62	48	0	27	41	7.2	161.82
110083	LAURIL SULFATO DE AMONIO	655.19	787.67	36	320.18	704.64	482.85	2986.53
110106	MIRISTATO ISOPROPILICO	238.51	92.64	82.87	93.3	79.96	98.67	685.95
110111	CICLOMETICONA 345	186.58	912.16	899.56	788.15	632.78	190.97	3610.2
110115	TEXAPON EMAL	512.73	954.66	952.99	812.48	1194.65	1707.31	6134.82
110118	TRIETANOLAMINA	95.39	35.04	46.38	70.15	63.46	63.22	373.64
110122	TWEEN 20	74.58	81.4	60.9	67.55	94.43	95.83	474.69
110130	CREMOPHOR RH40	55.15	39.48	27.35	42.33	44.86	28.75	237.92
110198	ALCOHOL ESTEARILICO	43.82	316.04	310.64	264.48	278.78	311.89	1525.65
150008	GLYDANT PLUS LIQUIDO	87.46	56.05	73.98	74.77	87.36	71.1	450.72
150022	CARBOPOL ULTREZ 10	52.33	25.85	37.71	53.39	51	44.73	265.01
150024	D. PANTENOL	75.6	52.5	37.4	34.5	29.48	18	247.48
150025	GLICERINA 99%	421.76	439.58	387.3	387.54	486.38	306.7	2429.26
150041	ACEITE NUEZ DE MACADAMIA	119.9	288.1	83.87	237.57	209.35	378	1316.79
150053	EDTA TETRASODICO	130.49	287.81	70.97	115.99	244.2	107.33	956.79
150102	CETIOL SB45	74.14	140.4	74.97	51.8	83.42	53.4	478.13
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	36.11	46.05	73.53	46.85	91.86	16.7	311.1
150107	CARBOPOL EDT2020	6.76	28.63	23.37	15.7	2.3	19.18	95.94
150158	NEOTHIX ACIPOL	57.86	133.83	98.12	47.46	90.53	150.35	578.15
150237	MYRITOL 318	473.39	405.43	303.54	201.34	315.94	167.2	1866.84
150244	PEMULEN TR 1	23	18.36	19.92	17.06	24.36	18.81	121.51
150245	CRODAFOS CES	341.6	129.3	127.68	120.1	176.9	96.4	991.98
150314	HIDROXIDO DE SODIO	35.12	38.89	36.04	58.4	67.84	116.4	352.69
160008	ACEITE MINERAL BLANCO	476.78	430.5	242.5	625.8	375.8	439.5	2590.88
	PROMEDIO MENSUAL	0.45	0.54	0.63	0.64	0.60	0.50	33263.691

Tabla XIV. Cálculo de rotación para las materias primas. Continuación...

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EXISTENCIAS PRIMER SEMESTRE 2005						EXISTENCIAS	ROTACION
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ACUMULADAS	
110012	ALCOHOL CETILICO	331.32	546.91	252.84	346.45	282.35	319.92	2079.79	0.53
110039	UCARE JR	87.65	70.5	51.5	50.75	35.9	20.79	317.09	0.22
110042	EMULGIN B1	162.38	332.7	210.08	316.93	224.41	326.23	1572.73	0.36
110046	EMULGINB2	134.69	73.35	145.07	195.96	200.15	247.6	996.82	0.53
110054	IRGASAN	6.3	16.3	7.72	13.42	23.05	32.72	99.51	0.39
110058	METIL PARABEN	61.23	41.4	20.84	29.8	40.06	70.12	263.45	0.39
110066	PROPILENGLICOL	879.33	674.35	470.93	327.21	372.79	656.22	3380.83	0.32
110070	PROPI PARABEN	35.69	27.46	20.43	15.03	10.43	28.71	137.75	0.26
110078	ALOE	58.49	44.25	62.8	34.18	32.27	20.87	252.86	0.67
110079	INCROQUAT BEHENYL	66.75	46.9	86.32	115.87	206.07	177.07	698.98	0.44
110082	MACKAMIDE CMA	73.32	170.78	122.78	122.78	95.78	54.78	640.22	0.25
110083	LAURIL SULFATO DE AMONIO	1320.71	1040.52	252.85	541.85	846.66	767.01	4769.6	0.63
110106	MIRISTATO ISOPROPILICO	455.28	216.77	124.13	216.25	122.95	217.98	1353.36	0.51
110111	CICLOMETICONA 345	655.9	1444.32	922.16	997.6	794.45	551.67	5366.1	0.67
110115	TEXAPON EMAL	1518.89	1916.16	961.5	918.51	2056.02	2581.37	9952.45	0.62
110118	TRIETANOLAMINA	156.71	297.31	262.27	215.88	145.73	318.26	1396.16	0.27
110122	TWEEN 20	227.46	152.88	71.48	235.58	168.03	298.6	1154.03	0.41
110130	CREMOPHOR RH40	85.86	70.71	51.23	103.88	81.54	96.68	489.9	0.49
110198	ALCOHOL ESTEARILICO	43.82	692.79	376.74	416.09	376.61	547.83	2453.88	0.62
150008	GLYDANT PLUS LIQUIDO	126	74.54	90.76	107.48	123.41	108.57	630.76	0.71
150022	CARBOPOL ULTREZ 10	72.19	59.86	72.01	54.29	100.89	69.89	429.13	0.62
150024	D. PANTENOL	107.05	111.44	78.94	61.54	49.64	40.16	448.77	0.55
150025	GLICERINA 99%	489.33	847.56	667.98	540.68	673.14	706.76	3925.45	0.62
150041	ACEITE NUEZ DE MACADAMIA	529.45	409.55	121.45	237.57	1036.9	827.55	3162.47	0.42
150053	EDTA TETRASODICO	363.89	458.4	220.58	149.6	358.61	314.41	1865.49	0.51
150102	CETIOL SB45	181.81	167.67	127.26	132.29	100.49	117.07	826.59	0.58
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	67.48	81.37	135.32	61.79	118.78	26.92	491.66	0.63
150107	CARBOPOL EDT2020	27.41	60.65	32.01	28.64	12.94	30.64	192.29	0.50
150158	NEOTHIX ACIPOL	187.61	234.75	205.92	107.79	140.33	228.79	1105.19	0.52
150237	MYRITOL 318	732.78	693.39	423.96	310.42	464.08	338.14	2962.77	0.63
150244	PEMULEN TR 1	28.39	25.38	27.02	27.1	50.04	45.68	203.61	0.60
150245	CRODAFOS CES	483.18	141.57	202.27	149.59	229.49	202.59	1408.69	0.70
150314	HIDROXIDO DE SODIO	107.36	97.24	83.34	97.3	113.89	221.05	720.18	0.49
160008	ACEITE MINERAL BLANCO	861.28	736.5	482	836.1	562.3	1066.5	4544.68	0.57

Tabla XV. Clasificación ABC para las materias primas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COSTO	EXISTENCIAS PRIMER SEMESTRE 2005						Total de	Costo
		UNITARIO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	existencias	Total
		Q	kilos	kilos	kilos	kilos	kilos	kilos	Kilos	Q
110039	UCARE JR	0.3143	139	136	140	133	137	143	828	Q260,240.40
150237	MYRITOL 318	0.0985	359	334	325	345	357	340	2060	Q202,910.00
110111	CICLOMETICONA 345	0.0643	469	532	420	585	390	435	2831	Q182,033.30
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	0.4876	51	55	62	48	47	53	316	Q154,081.60
150024	D. PANTENOL	0.4285	51	59	52	57	45	55	319	Q136,691.50
150102	CETIOL SB45	0.1102	40	55	52	60	65	40	312	Q34,382.40
110115	TEXAPON EMAL	0.0104	106	962	8	106	862	128	2172	Q22,588.80
110054	IRGASAN	0.4258	8	6	5	11	13	10	53	Q22,567.40
110079	INCROQUAT BEHENYL	0.0717	47	6	36	51	56	115	311	Q22,298.70
150053	EDTA TETRASODICO	0.0336	220	120	110	34	100	78	662	Q22,243.20
110198	ALCOHOL ESTEARILICO	0.0331	0	277	66	152	98	76	669	Q22,143.90
150022	CARBOPOL ULTREZ 10	0.1502	20	34	34	1	34	24	147	Q22,079.40
110042	EMULGIN B1	0.0242	133	210	117	205	126	118	909	Q21,997.80
110083	LAURIL SULFATO DE AMONIO	0.0118	666	253	217	222	142	363	1863	Q21,983.40
150008	GLYDANT PLUS LIQUIDO	0.1427	39	18	17	33	36	11	154	Q21,975.80
110066	PROPILENGLICOL	0.0114	674	471	327	153	216	45	1886	Q21,500.40
150041	ACEITE NUEZ DE MACADAMIA	0.0106	409	122	36	0	827	620	2014	Q21,348.40
150245	CRODAFOS CES	0.0602	141	12	75	29	53	40	350	Q21,070.00
110122	TWEEN 20	0.0272	153	71	11	168	74	275	752	Q20,454.40
110012	ALCOHOL CETILICO	0.0205	197	253	96	182	120	104	952	Q19,516.00
150107	CARBOPOL EDT2020	0.1763	21	32	8	13	10	26	110	Q19,393.00
150314	HIDROXIDO DE SODIO	0.0651	72	58	47	39	46	15	277	Q18,032.70
150025	GLICERINA 99%	0.0094	67	408	280	153	187	600	1695	Q15,933.00
150244	PEMULEN TR 1	0.2176	5	7	7	10	25	16	70	Q15,232.00
160008	ACEITE MINERAL BLANCO	0.0076	384	306	239	210	186	358	1683	Q12,790.80
110106	MIRISTATO ISOPROPILICO	0.0226	216	124	41	123	43	10	557	Q12,588.20
110118	TRITANOLAMINA	0.0152	62	262	216	146	82	52	820	Q12,464.00
110130	CREMOPHOR RH40	0.0514	31	31	24	62	37	26	211	Q10,845.40
150158	NEOTHIX ACIPOL	0.0198	129	101	108	60	50	94	542	Q10,731.60
110046	EMULGINB2	0.0227	73	45	46	80	97	88	429	Q9,738.30
110082	MACKAMIDE CMA	0.0181	35	123	123	96	55	55	487	Q8,814.70
110058	METIL PARABEN	0.0554	42	21	5	15	20	40	143	Q7,922.20
110070	PROPIL PARABEN	0.0616	27	20	15	10	4	2	78	Q4,804.80
110078	ALOE	0.0634	24	3	34	12	1	0	74	Q4,691.60

TOTAL	Q1,438,089.10
--------------	----------------------

Tabla XV. Clasificación ABC para las materias primas. Continuación...

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Costo		Porcentaje	
		Total	Porcentaje	Acumulado	Clase
		Q			
110039	UCARE JR	Q260,240.40	18.10%	18.10%	A
150237	MYRITOL 318	Q202,910.00	14.11%	32.21%	A
110111	CICLOMETICONA 345	Q182,033.30	12.66%	44.86%	A
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	Q154,081.60	10.71%	55.58%	A
150024	D. PANTENOL	Q136,691.50	9.51%	65.08%	A
150102	CETIOL SB45	Q34,382.40	2.39%	67.47%	B
110115	TEXAPON EMAL	Q22,588.80	1.57%	69.04%	B
110054	IRGASAN	Q22,567.40	1.57%	70.61%	B
110079	INCROQUAT BEHENYL	Q22,298.70	1.55%	72.16%	B
150053	EDTA TETRASODICO	Q22,243.20	1.55%	73.71%	B
110198	ALCOHOL ESTEARILICO	Q22,143.90	1.54%	75.25%	B
150022	CARBOPOL ULTREZ 10	Q22,079.40	1.54%	76.79%	B
110042	EMULGIN B1	Q21,997.80	1.53%	78.32%	B
110083	LAURIL SULFATO DE AMONIO	Q21,983.40	1.53%	79.84%	B
150008	GLYDANT PLUS LIQUIDO	Q21,975.80	1.53%	81.37%	B
110066	PROPILENGLICOL	Q21,500.40	1.50%	82.87%	B
150041	ACEITE NUEZ DE MACADAMIA	Q21,348.40	1.48%	84.35%	B
150245	CRODAFOS CES	Q21,070.00	1.47%	85.82%	B
110122	TWEEN 20	Q20,454.40	1.42%	87.24%	B
110012	ALCOHOL CETILICO	Q19,516.00	1.36%	88.60%	C
150107	CARBOPOL EDT2020	Q19,393.00	1.35%	89.95%	C
150314	HIDROXIDO DE SODIO	Q18,032.70	1.25%	91.20%	C
150025	GLICERINA 99%	Q15,933.00	1.11%	92.31%	C
150244	PEMULEN TR 1	Q15,232.00	1.06%	93.37%	C
160008	ACEITE MINERAL BLANCO	Q12,790.80	0.89%	94.26%	C
110106	MIRISTATO ISOPROPILICO	Q12,588.20	0.88%	95.13%	C
110118	TRITANOLAMINA	Q12,464.00	0.87%	96.00%	C
110130	CREMOPHOR RH40	Q10,845.40	0.75%	96.75%	C
150158	NEOTHIX ACIPOL	Q10,731.60	0.75%	97.50%	C
110046	EMULGINB2	Q9,738.30	0.68%	98.18%	C
110082	MACKAMIDE CMA	Q8,814.70	0.61%	98.79%	C
110058	METIL PARABEN	Q7,922.20	0.55%	99.34%	C
110070	PROPIL PARABEN	Q4,804.80	0.33%	99.67%	C
110078	ALOE	Q4,691.60	0.33%	100.00%	C

Tabla XVI. Modelo de tamaño económico del lote

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CONSUMOS MENSUALES						DEMANDA	TIEMPO	TIEMPO
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	MENSUAL	ENTREGA	MAYOR
								Dd	Tpe	Tme
110039	UCARE JR	17.15	19	0.75	14.85	15.11	1.8	11.44	5	15
150237	MYRITOL 318	473.39	405.43	303.54	201.34	315.94	167.2	311.14	3	10
110111	CICLOMETICONA 345	186.58	912.16	899.56	788.15	632.78	190.97	601.7	3	10
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	36.11	46.05	73.53	46.85	91.86	16.7	51.85	3	10
150024	D. PANTENOL	75.6	52.5	37.4	34.5	29.48	18	41.25	3	10

Tabla XVI. Modelo de tamaño económico del lote. Continuación...

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CONSUMO	POLITICA					CANTIDAD
		DIARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	PUNTO DE	INVENTARIO	ÓPTIMA
		PROMEDIO	MÍNIMA	MÍNIMO	MAXIMO	REORDEN	SEGURIDAD	ORDENAR
		Cdp	Plmin	lmin	SM	P.R.	I.S.	Qop (Kg/mes)
110039	UCARE JR	0.38	10	3.81	8.81	5.72	1.45	15.26
150237	MYRITOL 318	10.37	7	72.60	75.60	103.71	752.95	285.21
110111	CICLOMETICONA 345	20.06	7	140.40	143.40	200.57	2815.89	551.56
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	1.73	7	12.10	15.10	17.28	20.91	47.53
150024	D. PANTENOL	1.37	7	9.62	12.62	13.75	13.23	37.81

Tabla XVII. Inventario de seguridad

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Consumos	Tiempo	Número	Inventario
		Mínimos	Mínimo	de días	de
			Reposición	consumo	seguridad
110039	UCARE JR	15.26	15	30	7.63
150237	MYRITOL 318	285.21	3	30	28.52
110111	CICLOMETICONA 345	551.56	3	30	55.16
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	47.53	3	30	4.75
150024	D. PANTENOL	37.81	3	30	3.78

Tabla XVIII. Cálculo de rotación para las materias primas clase A

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SALIDAS PRIMER SEMESTRE 2005.						SALIDAS
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ACUMULADAS
110039	UCARE JR	17.15	19	0.75	14.85	15.11	1.8	68.66
150237	CICLOMETICONA 345	186.58	912.16	899.56	788.15	632.78	190.97	3610.2
110111	D. PANTENOL	75.6	52.5	37.4	34.5	29.48	18	247.48
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	36.11	46.05	73.53	46.85	91.86	16.7	311.1
150024	MYRITOL 318	473.39	405.43	303.54	201.34	315.94	167.2	1866.84

Tabla XVIII. Cálculo de rotación para las materias primas clase A. Continuación...

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EXISTENCIAS PRIMER SEMESTRE 2005						EXISTENCIAS	ROTACION
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ACUMULADAS	
110039	UCARE JR	87.65	70.5	51.5	50.75	35.9	20.79	317.09	0.22
110111	CICLOMETICONA 345	655.9	1444.32	922.16	997.6	794.45	551.67	5366.1	0.67
150024	D. PANTENOL	107.05	111.44	78.94	61.54	49.64	40.16	448.77	0.55
150103	DL ALFA TOCOFEROL ACETATO	67.48	81.37	135.32	61.79	118.78	26.92	491.66	0.63
150237	MYRITOL 318	732.78	693.39	423.96	310.42	464.08	338.14	2962.77	0.63

Tabla XIX. Cálculo de rotación para las tapas segundo periodo

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SALIDAS PRIMER SEMESTRE 2005.			SALIDAS
		JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	ACUMULADAS
520862	Tapa Negra Talco 100g	0	0	0	0
520938	Tapa Blanca Talco 100g	13550	5050	0	18600
560156	Tapa Flores del Campo Col 360m	0	0	2520	2520
560363	Tapa Renoval Manos Y Cuerpo	9903	18438	11307	39648
560805	Tapa Tall Blanca 20/415 Humect	0	0	0	0
580140	Tapa Ball Blanca D'niños	19377	33070	17964	70411
580161	Tapa Blanca Para Pet PressTop	3030	5715	1350	10095
580196	Tapa Michael K-08035 Negra Mas	0	6236	500	6736
580342	Tapa Exclusiva Caphat Negra 20	3671	1013	0	4684
580644	Tapa Giulietta Gemas/Flores	6060	9297	3575	18932
580651	Tapa Nemi Frasco Nemi	3200	0	0	3200
580885	Tapa Frasco Masc.Col K-14003	20467	24763	22135	67365
581233	Tapa Julieta Natural 15m Silva	4490	28913	11050	44453
581249	Tapa Ariete(Eterea) Tubo125/60	9217	11013	14632	34862
581309	Tapa Ball Rosa 24/410 CSP	3290	1300	1462	6052
581488	Tapa Girlfriend Rojo	1000	0	0	1000
581594	Tapa Solar Amarilla NP Eterea	5920	0	0	5920
581645	Tapa Gemas Crema Tarro 4onz	14769	5081	9515	29365
581684	Tapa Looney Azul PMS300Sercomi	2330	1130	1800	5260
581810	Tapa ET Glow in the Dark 24410	0	335	1636	1971
582009	Tapa Flores Blanca TuboCrem210	11930	10310	10210	32450
582054	Tapa Moist Skin Azulp/tarro300	6350	4000	3590	13940
582089	Tapa Electra Negra Cuello 20	8482	0	9740	18222
582097	Tapa Wet Touch Gel Blanca	3150	5920	0	9070
582284	Tapa Adventure Negra 20mm	4600	2930	2000	9530
582299	Tapa FreshFit Spray Blanca200m	7450	21660	11770	40880
582319	Tapa Stylu/CravatSpray170 Gris	18830	0	3584	22414
582410	Tapa Dia Amarilla col 50 ml	3477	0	2671	6148
582411	Tapa Tarde Verde Col 50 ml	3700	0	1822	5522
582412	Tapa Noche Azul col 50 ml	2565	1840	0	4405
582439	Tapa Dorada cuell20 p/Col2004	0	0	0	0
582522	Tapa 801236 Plateada p/Starell	0	2460	0	2460
582530	Tapa 801190 Silver p/Platino	5260	0	1860	7120
582678	Tapa CoolWater 20 mm	3700	0	6691	10391
582719	Tapa PresTop Azul 24/415 Moist	0	3602	3478	7080
582784	Tapa Aicha 20mm p/Draco	1940	4858	3545	10343
582909	Tapa Ball 24/410 blancap/BobS	0	0	6860	6860
	ROTACION MENSUAL	0.33202963	0.305019818	0.265370068	577909

Tabla XIX. Cálculo de rotación para las tapas segundo periodo. Continuación...

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EXISTENCIAS PRIMER SEMESTRE 2005			EXISTENCIAS	ROTACIÓN
		JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	ACUMULADAS	
520862	Tapa Negra Talco 100g	7995	7995	7995	23985	0.00
520938	Tapa Blanca Talco 100g	21660	20520	15470	57650	0.32
560156	Tapa Flores del Campo Col 360m	2500	5266	5266	13032	0.19
560363	Tapa Renoval Manos Y Cuerpo	34640	34640	66602	135882	0.29
560805	Tapa Tall Blanca 20/415 Humect	11835	11835	11835	35505	0.00
580140	Tapa Ball Blanca D'niños	48000	79905	46835	174740	0.40
580161	Tapa Blanca Para Pet PressTop	14440	11410	17695	43545	0.23
580196	Tapa Michael K-08035 Negra Mas	6660	19389	15845	41894	0.16
580342	Tapa Exclusiva Caphat Negra 20	23203	23203	22190	68596	0.07
580644	Tapa Giulietta Gemas/Flores	11361	31361	22064	64786	0.29
580651	Tapa Nemi Frasco Nemi	18975	18975	19405	57355	0.06
580885	Tapa Frasco Masc.Col K-14003	47884	73521	57057	178462	0.38
581233	Tapa Julieta Natural 15m Silva	29740	50450	21537	101727	0.44
581249	Tapa Ariete(Eterea) Tubo125/60	12996	20279	50380	83655	0.42
581309	Tapa Ball Rosa 24/410 CSP	19231	15941	14641	49813	0.12
581488	Tapa Girlfriend Rojo	2332	1332	1332	4996	0.20
581594	Tapa Solar Amarilla NP Eterea	11719	5799	5799	23317	0.25
581645	Tapa Gemas Crema Tarro 4onz	41473	26704	21623	89800	0.33
581684	Tapa Looney Azul PMS300Sercomi	11535	9205	8075	28815	0.18
581810	Tapa ET Glow in the Dark 24410	4664	4664	4329	13657	0.14
582009	Tapa Flores Blanca TuboCrem210	19240	16795	23350	59385	0.55
582054	Tapa Moist Skin Azulp/tarro300	8016	6730	7861	22607	0.62
582089	Tapa Electra Negra Cuello 20	11058	14576	14576	40210	0.45
582097	Tapa Wet Touch Gel Blanca	7550	10598	5448	23596	0.38
582284	Tapa Adventure Negra 20mm	13553	8953	7461	29967	0.32
582299	Tapa FreshFit Spray Blanca200m	14455	38351	16691	69497	0.59
582319	Tapa Stylu/CrvatSpray170 Gris	22800	3970	3970	30740	0.73
582410	Tapa Dia Amarilla col 50 ml	5127	11650	11650	28427	0.22
582411	Tapa Tarde Verde Col 50 ml	7953	4253	4235	16441	0.34
582412	Tapa Noche Azul col 50 ml	14475	11910	10070	36455	0.12
582439	Tapa Dorada cuell20 p/Col2004	20850	20850	20850	62550	0.00
582522	Tapa 801236 Plateada p/Starell	23055	23005	20665	66725	0.04
582530	Tapa 801190 Silver p/Platino	22401	17141	14390	53932	0.13
582678	Tapa CoolWater 20 mm	9951	6251	16331	32533	0.32
582719	Tapa PresTop Azul 24/415 Moist	7573	7428	3826	18827	0.38
582784	Tapa Aicha 20mm p/Draco	9063	2593	5430	17086	0.61
582909	Tapa Ball 24/410 blancap/BobS	7537	7537	7537	22611	0.30
				TOTAL	1922801	
					PROMEDIO	0.29