

**PLAN DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS  
(MATERIA PRIMA) PARA LA EMPRESA PROLAC**

**JOHANNA PATRICIA MATALLANA RUIZ  
RAFAEL ENRIQUE PALACIOS CHÍA**

**UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES  
DIRECCIÓN DE POSGRADOS  
ESPECIALIZACIÓN PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA INTERNACIONAL  
BOGOTÁ  
2015**

**PLAN DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS  
(MATERIA PRIMA) PARA LA EMPRESA PROLAC**

**JOHANNA PATRICIA MATALLANA RUÍZ**

**RAFAEL ENRIQUE PALACIOS CHÍA**

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

**ASESOR**

**ING. MIGUEL ÁNGEL URIAN**

**ESP. EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN**

**UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES**

**DIRECCIÓN DE POSGRADOS**

**ESPECIALIZACIÓN PRODUCCION Y LOGÍSTICA INTERNACIONAL**

**BOGOTÁ**

**2015**

## DEDICATORIA

A Dios por brindarme fuerza, sabiduría y amor en todo lo y los que me rodean

A mis Padres Segundo Matallana y Elizabeth Ruiz por el amor y apoyo incondicional que me brindaron. Los AMO, gracias

A mi Esposito por toda la ayuda que me brindaste, por el tiempo que dedicaste a las múltiples dudas que tenía y por el amor que me brindas cada día de mi vida.

Y finalmente y no menos importante a mis amigos por todas las discusiones debates y puntos de vista que enfrentamos juntos entorno a nuestros proyectos, metas y acciones de la vida. Un abrazo grande.

***Johana Patricia Matallana Ruiz***

A mi mamá, Aurora Chía, con quien su guía y apoyo, ha sido el pilar y motivación para alcanzar las metas propuestas de mi vida.

A mi abuela, Satoria Palacios con su cariño fraternal, ha cuidado cada paso de mi vida.

En especial dedico a mi papá, Rafael Palacios y a Dios, por protegerme desde el cielo y orientar el rumbo de mi vida y ser instrumento de alegría y felicidad para mis seres queridos.

***Rafael Enrique Palacios Chía***

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios, por darnos la fortuna de compartir los caminos de aprendizaje y enseñanzas de amistad y colaboración.

A nuestros guías y docentes que han cultivado el conocimiento.

A nuestros compañeros y amigos, por aportar a nuestras vidas experiencias enriquecedoras e inolvidables.

Agradecemos a la empresa PROLAC y sus colaboradores, por permitirnos desarrollar nuestro conocimiento.

Agradezco a mi esposo Emilio Agudelo por toda la ayuda que me brindaste, por el tiempo que dedicaste a las múltiples dudas que tenía y por el amor que me brindas cada día de mi vida.

***Johana Patricia Matallana Ruiz***

Agradezco a mi amiga Patricia, quien en la adversidad, ha demostrado ser una persona de bellos valores y digna de toda mi confianza y amistad incondicional.

***Rafael Enrique Palacios Chía***

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

**FIRMA DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO**

---

## RESUMEN

El presente trabajo que tiene como título “Plan de optimización del sistema de manejo de inventarios (materia prima) para la empresa PROLAC”, tiene como tema central crear un plan de optimización del sistema de manejo de inventarios (materia prima) para la empresa Prolac, donde se estudian los diferentes métodos para un sistema de gestión de inventarios y de esa forma recomendar un método que optimice los procesos.

Debido a que en la empresa PROLAC se observa que en el proceso logístico interno de las materias primas, evidencia una reducción de la productividad del frente a la capacidad de la organización, lo cual disminuye los pedidos en porcentajes considerables, reflejando como consecuencia, las pérdidas y devoluciones de las materias primas que aumentan por superar las fechas de vencimiento, lo cual implica que se debe cambiar los insumos, este inconveniente representa para la empresa demoras en la fabricación del producto.

La importancia de este plan es que contribuirá para la organización desde el punto de vista, en que se cuenta con una serie de datos y de información que posibilitarían PROLAC a resolver el problema descrito anteriormente.

De igual forma el plan que se propone dentro de la investigación contribuiría a la obtención de mejorar el manejo de inventario de materia prima y beneficiaria en gran manera a la organización, al sector aledaño e incluso al país, en medida de manejo de desperdicios, utilización eficiente de recursos y competitividad en el mercado.

Por último se define el método más óptimo a implementar en la empresa, describiendo su importancia, las cualidades y metodologías del mismo, que se mencionara las fases o etapas que se deban desarrollar para su implementación.

## **ABSTRACT**

This work is entitled "Plan of optimization of inventory management system (raw material) for the company PROLAC" whose central theme is create a plan to optimize the inventory management system (raw material) for the company Prolac where different methods for inventory management system and thus recommend a method to optimize the processes are studied.

Because the company PROLAC shows that in the internal logistics of raw materials, shows a reduction in productivity compared to the capacity of the organization, which reduces considerable percentages orders, reflecting consequently lost Returns and raw materials that increase to overcome the due dates, which means you have to change inputs, this problem represents the company for delays in manufacturing the product.

The importance of this plan is to contribute to the organization from the point of view; it has a number of data and information that would enable PROLAC solve the problem described above.

Similarly, the plan proposed in the research contribute to obtaining better manage raw material inventory and greatly benefiting the organization, the industry and even the neighboring country, as waste management, efficient use of resources and market competitiveness.

Finally the most optimal to implement the business method is defined, describing its importance, qualities and methodologies, phases or steps that must be developed for implementation are mentioned.

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como objetivo plantear nuevas alternativas para el mejoramiento del manejo de inventarios de la empresa PROLAC en especial en la parte de materia prima. Para ello los autores del proyecto presentan este documento de la siguiente manera:

En la primera etapa del proyecto se presenta en esencia el problema que atraviesa la organización, el cual se compone de sus antecedentes, su descripción, el alcance o proyección del mismo, la formulación y por último su sistematización. Posteriormente se describe la justificación de la investigación, donde se evidencia la contribución social y la viabilidad del proyecto a llevarse a cabo. En el siguiente numeral se describen los objetivos, los cuales hacen referencia a la meta a la que se quiere llegar: “El plan de manejo de inventarios (materia prima) para optimizar el sistema de inventarios en PROLAC”.

De igual modo, se muestra el límite de la investigación en medida de tiempo, espacio, población y muestra que inciden en el desarrollo del proyecto. Luego el marco referencial donde se visualiza la importancia del tema de investigación a través del marco teórico y conceptual sirviendo como apoyo científico del presente documento.

En el siguiente apartado se da a conocer la metodología la cual para este proyecto es de carácter mixto, además la investigación es de tipo exploratoria y descriptiva.

Con el fin de cumplir con el alcance de la investigación los autores delimitan una población y muestra. Cabe denotar que se describen las etapas del proyecto desde el primer momento para desarrollar la investigación en el futuro.

Dentro de los resultados esperados se resalta el hecho de lograr un estudio para planear el manejo de inventarios de la empresa PROLAC. Incluyendo dentro de esto el impacto al sector al que pertenece.

Concluyendo la elaboración de este documento realizará una descripción del presupuesto para la propuesta y un cronograma de trabajo para desarrollar la misma, además de la bibliografía como soporte teórico para la investigación.

## GLOSARIO

**Aprovisionamiento:** El abastecimiento o aprovisionamiento es la función logística mediante la cual se provee a una empresa de todo el material necesario para su funcionamiento.

**Cliente:** Un cliente es aquella persona que recibe cierto servicio o bien, a cambio de alguna compensación monetaria o cualquier otro objeto de valor. Un cliente puede ser catalogado en dos categorías principales: como cliente final, que es el que adquiere el producto por el simple deseo de poseerlo y utilizarlo, o como cliente intermedio, que es el que compra el producto con el fin de volverlo a vender para obtener una ganancia.

**Devolución:** Reembolso, entrega de la cantidad que se pagó por un objeto, de un vale o de otro objeto por parte de un comprador insatisfecho.

**Gestión:** Es la asunción y ejercicio de responsabilidades sobre un proceso (es decir, sobre un conjunto de actividades) lo que incluye: La preocupación por la disposición de los recursos y estructuras necesarias para que tenga lugar, la coordinación de sus actividades (y correspondientes interacciones), la rendición de cuentas ante el abanico de agentes interesados por los efectos que se espera que el proceso desencadene.

**Inventario:** Un inventario representa la existencia de bienes muebles e inmuebles que tiene la empresa para comerciar con ellos, comprándolos y vendiéndolos tal cual o procesándolos primero antes de venderlos, en un período económico determinado.

**Kanban:** se define como "Un sistema de producción altamente efectivo y eficiente". KANBAN significa en japonés: 'etiqueta de instrucción'. Su principal función es ser una orden de trabajo, es decir, un dispositivo de dirección automático que nos da

información acerca de que se va a producir, en que cantidad, mediante qué medios y como transportarlo.

**Indicadores:** Son valores cuantitativos o cualitativos que expresan las características o estado de un individuo, objeto o proceso. Los indicadores se emplean para juzgar la calidad, la eficiencia o la productividad.

**Materia prima:** Se define como materia prima todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final. Un producto terminado tiene incluido una serie de elementos y subproductos, que mediante un proceso de transformación permitieron la confección del producto final.

**Optimización:** Es la acción y efecto de optimizar. Este verbo hace referencia a buscar la mejor manera de realizar una actividad.

**Orden de fabricación:** es una orden para producir o reparar un artículo de fabricación, da soporte a la planificación y el montaje de un artículo de fabricación, también realiza el seguimiento de las operaciones de materiales y de los costes involucrados en el proceso de fabricación.

**Productividad:** es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema.

**Protocolos:** Conjunto de paso o procedimientos que se realizan para llevar a cabo un proceso determinado, llevando una secuencia lógica o determinada.

**Vencimiento:** La fecha de vencimiento es aquella en que concluye un plazo estipulado por dos o más partes y por causa de lo cual, las partes involucradas deben cumplir sus obligaciones contractuales.

## TABLA DE CONTENIDO

1.	TÍTULO .....	15
2.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	16
2.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA ACTUAL.....	16
2.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
2.3.	SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
3.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION .....	18
3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	18
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4.	JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN.....	19
4.1.	JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA PROLAC.....	19
4.2.	DELIMITACIÓN.....	20
4.3.	LIMITACIONES .....	20
5.	MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	21
5.1.	MARCO TEÓRICO.....	21
5.1.1.	Modelos determinísticos.....	21
5.1.2.	Modelo de inventario sin déficit .....	22
5.1.3.	Modelo de inventario con déficit .....	24
5.1.4.	Análisis de ecuaciones.....	25
5.1.5.	Análisis de ecuaciones.....	28
5.1.6.	Modelo de un solo producto, de manufacturación, demanda constante y revisión continua	30
5.1.7.	Inventario: de un solo Producto, demanda constante, descuento en los precios y revisión continua.....	34
5.1.8.	Sistema de inventario ABC .....	35
5.2.	ESTADO DEL ARTE .....	38
5.2.1	ESTADO DEL ARTE LOCAL .....	38
5.2.1.1	Sistematización para el control de inventarios en Sunshine Bouquet Ltda.....	38

5.2.1.2. Diseño de un modelo matemático para el manejo y el control de los inventarios en la honorable cámara de representantes en la ciudad de Bogotá D.C. ....	39
5.2.1.3. Herramienta de apoyo en la decisión sobre el manejo de inventarios .....	40
5.2.1.4. Modelo de manejo de inventarios para una empresa de alquiler de equipos de construcción .....	41
5.2.1.5. Implementación del modelo de gestión de inventarios Silver Meal en la empresa Ferrero Ladm .....	42
5.2.1.6. Diseño de un modelo de gestión de inventarios para la empresa importadora de vinos y licores Global Wine and Spirits LTDA. ....	42
5.2.3 ESTADO DEL ARTE NACIONAL .....	43
5.2.3.1. Controles Para El Mejoramiento De Inventarios En La Empresa Enriko .....	43
5.2.3.2. Optimización de inventarios a la empresa Xerox Colombia .....	44
5.2.3.3. Análisis y propuesta de mejoramiento para la gestión de inventarios de la Ferretería ALDIA S.A.....	46
5.2.3.4. Sistema de control interno para el manejo de inventarios.....	48
5.2.4 ESTADO DEL ARTE INTERNACIONAL.....	49
5.2.4.1 Control interno del sistema de inventario en los establecimientos tipo supermercado. ....	49
5.2.4.2 Propuesta de un sistema de inventario para los materiales requeridos en la producción de una Panadería .....	50
5.2.4.3 Impacto de los parámetros de planificación en los niveles de inventarios en Avon ....	51
5.2.4.4. Gestión de inventarios en la industria avícola .....	51
5.2.4.5 Control interno de Inventarios y la gestión en las empresas de fabricación de calzado .....	52
6. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	54
7. DISEÑO METODOLÓGICO.....	55
7.1. Recopilación de la información .....	55
7.2. Análisis de datos.....	56
7.3. Propuesta para el Plan de manejo de inventarios en PROLAC .....	57
7.4. ANÁLISIS D.O.F.A DEL SISTEMA DE INVENTARIO .....	59
7.4.1. CRUCE ESTRATÉGICO D.O.....	59
7.4.2. CRUCE ESTRATÉGICO F.A.....	60
7.4.3. CRUCE ESTRATÉGICO D.A. ....	61
7.4.4. CRUCE ESTRATÉGICO F.O. ....	62

8.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	63
8.2.	FUENTES PRIMARIAS.....	63
8.3.	FUENTES SECUNDARIAS.....	63
9.	ANÁLISIS FINANCIERO.....	64
10.	TALENTO HUMANO.....	66
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
11.1	CONCLUSIONES.....	67
11.2	RECOMENDACIONES.....	68
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	69
13.	CIBERGRAFIA.....	70

## TABLA DE GRAFICAS

GRAFICA 1	MODELO DE INVENTARIO SIN DÉFICIT.....	23
GRAFICA 2	MODELO DE INVENTARIO CON DÉFICIT.....	24
GRAFICA 3	COMPONENTES DE COSTO TOTAL.....	27
GRAFICA 4	MODELO DE UN SOLO PRODUCTO, DE MANUFACTURACIÓN, DEMANDA CONSTANTE Y REVISIÓN CONTINUA.....	32
GRAFICA 5	INVENTARIO DE UN SOLO PRODUCTO.....	35
GRAFICA 6	FACTORES DE CONTROL DE INVENTARIO.....	45
GRAFICA 7	FACTORES DE CONTROL DE INVENTARIO REAL.....	45
GRAFICA 8	RESULTADO DE ANÁLISIS DE DATOS DE UNID ENTREGADAS VS UNID PERDIDAS.....	55

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	TABLA DE FÓRMULAS QUE REPRESENTA EL MODELO GENERAL.....	33
TABLA 2	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	54
TABLA 3	CRUCE ESTRATÉGICO D.O.....	59
TABLA 4	CRUCE ESTRATÉGICO F.A.....	60
TABLA 5	CRUCE ESTRATÉGICO D.A.....	61

TABLA 6 CRUCE ESTRATÉGICO F.O.....	62
TABLA 7 COSTO PRIMER MES.....	64
TABLA 8 COSTO MESES ADICIONALES.....	64

## **1. TÍTULO**

PLAN DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS  
(MATERIA PRIMA) PARA LA EMPRESA PROLAC

## **2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA ACTUAL**

En la empresa PROLAC se observa que en el proceso logístico interno de las materias primas, el cual va desde las órdenes de compra, hasta el almacenamiento del producto terminado, se evidencia una reducción de la productividad del 30% frente a la capacidad de la organización, lo cual se ve reflejado en la disminución de los pedidos del 20% en los últimos años, pasando de un total de 300.000 unidades demandadas a 285.000 unidades como consecuencia, las pérdidas y devoluciones de las materias primas que aumentan por superar las fechas de vencimiento, lo cual implica que se debe cambiar los insumos, este inconveniente representa para la empresa demoras en la fabricación del producto.

Al identificar que estas disminuciones se deben a una mala organización de los procesos que se llevan a cabo en las áreas de compras, producción y almacén y al no existir un buen manejo del inventario de las materias primas en el almacén, se genera un almacenamiento inadecuado y se presenta un deterioro de las mismas, al momento de entregarlos al área de producción se deben devolver un 5% de los materiales por no ser aptos para producción.<sup>1</sup>

### **2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

---

<sup>1</sup> Fuente: Empresa PROLAC; Departamento de Ventas; 2012

¿Cómo un cambio en el plan de manejo de inventarios, contribuirá a la optimización del sistema general logístico para la Empresa PROLAC?

### **2.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

Para la sistematización del problema se tiene primero que determinar el entorno que genera la disminución de la demanda y así optimizar los recursos que tiene la empresa tanto material como humano y diseñar una mejor planeación y direccionamiento de la empresa, para que todos lleguen al mismo fin RENTABILIDAD para PROLAC.

- ¿Identificar el sistema de inventarios actual de la empresa PROLAC , permitirá reconocer el foco o cuello de botella del proceso actual?
- Evaluar el sistema de inventarios mediante el análisis de un cruce estratégico de la matriz DOFA, identificara las falencias del mismo?
- Definir en qué consisten un sistema de inventarios, inducirá a los beneficios que brinda el implantarlo desde diferentes modelos?

### **3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Crear un plan de optimización del sistema de manejo de inventarios (materia prima) para la empresa Prolac.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar el sistema de inventarios actual de la empresa PROLAC.
- Demostrar en qué consisten un sistema de inventarios y los beneficios que brinda el implantarlo desde diferentes modelos.
- Definir el modelo de inventario que optimice el sistema de inventarios de la compañía.
- Aplicar el análisis de un cruce estratégico de la matriz DOFA al sistema de inventarios que mejor se adapte a la Gestión general de la Empresa PROLAC.

## **4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN**

### **4.1. JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE INVENTARIOS PARA LA EMPRESA PROLAC**

Hoy en día un adecuado manejo de inventarios, permite a una empresa desarrollarse en el mercado con mayor fluidez y destreza en el mercado, el tener un adecuado control de la mercancía, materia prima e insumos, evita que se generen excedentes , pérdidas, mermas e inclusive faltantes; pieza elemental en el objetivo común de toda empresa, como lo es obtener utilidades, ya que se permite alcanzar una mayor satisfacción del cliente, al gestionar el producto desde su inicio hasta el fin de forma controlada.

Al pertenecer la empresa PROLAC al sector alimenticio, en este caso alimentos de larga duración, no solo es vital contar con un producto terminado de excelentes condiciones, si no también contar con todo un proceso del sistema general logístico de la empresa, que asegure la trazabilidad de todos los elementos propios de la elaboración del producto, generando la certeza a la empresa y al cliente que se está entregando un producto de gran calidad.

Esta propuesta contribuirá a la organización desde el punto de vista, en que se cuenta con una serie de datos y de información que posibilitarían la empresa PROLAC, diferenciar e identificar un modelo de manejo de inventario que permita resolver el problema descrito anteriormente.

De igual forma el plan que se propone dentro de la investigación, contribuiría a la obtención de mejorar el manejo de inventario de materia prima y beneficiaria en gran manera a la organización, al sector aledaño e incluso al país, en medida de

manejo de desperdicios, utilización eficiente de recursos y competitividad en el mercado.

#### **4.2. DELIMITACIÓN**

Se presentará un plan de optimización del sistema de manejo de inventarios en la Empresa PROLAC, mediante la identificación de las falencias actuales y análisis de las mismas en el sistema actual, con estas actividades se consideraría el planteamiento de un sistema de manejos de inventarios optimizado.

#### **4.3. LIMITACIONES**

Como limitaciones se encuentran el concepto cultural del personal que se encarga del proceso de compras e inventarios, dado que se percibe cierto rechazo a la idea de un cambio en el procedimiento actual, que permita mejorar el manejo del inventario realizado por la empresa.

Para la delimitación del plan, el plan en su totalidad en el aspecto de tiempo no podrá superar los cinco meses.

## **5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **5.1. MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se definen varios métodos de manejo de inventarios que servirán como fundamento para el plan de optimización del manejo de inventarios en la empresa PROLAC.

#### **5.1.1. Modelos determinísticos<sup>2</sup>**

Como lo describe Juan ramos Suarez en su artículo logística de modelos deterministas, comúnmente los inventarios están relacionados con la mantención de cantidades suficientes de bienes (insumos, repuestos, etc.), que garanticen una operación fluida en un sistema o actividad comercial. La forma efectiva de manejar los inventarios es minimizando su impacto adverso, encontrando un punto medio entre la poca reserva y el exceso de reserva. Esta actitud prevaleció en los países industrializados de Occidente, incluso después de la segunda guerra mundial, cuando Japón instauró con gran éxito el sistema (famoso ahora) "Just in time", ambiente que requiere un sistema de producción (casi) sin inventario.

La gestión de inventario preocupa a la mayoría de las empresas cualquiera sea el sector de su actividad y dimensión. Por tres factores imperativos:

---

<sup>2</sup> Ramos Suarez Juan. (2004). Logística Modelos deterministas. Facultad de ingeniería. Pontificia Universidad católica de Valparaíso. Pág. 45

1. No hacer esperar al cliente.
2. Realizar la producción a un ritmo regular, aun cuando fluctuó la demanda.
3. Comprar los insumos a precios más bajos.

Una buena gestión de los inventarios es definir perfectamente:

- Mercadería a pedir.
- Fechas de pedido.
- Lugar de almacenamiento.
- La manera de evaluar el nivel de stock.
- Modo de reaprovisionamiento.

### **5.1.2. Modelo de inventario sin déficit<sup>3</sup>**

Como un modelo diferente, el modelo de inventarios sin déficit, se encuentra basado en las siguientes suposiciones:

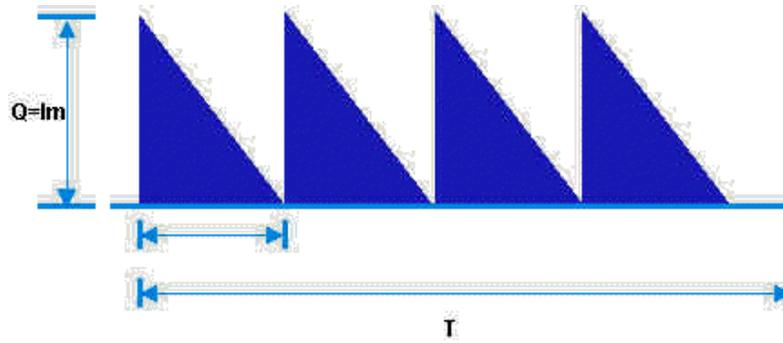
- ✓ la demanda se efectúa a tasa constante.
- ✓ el reemplazo es instantáneo (la tasa de reemplazo es infinita).
- ✓ todos los coeficientes de costos son constantes.

En este modelo no se permite la falta de productos para la venta, es decir, una empresa que maneje este modelo de inventario no se puede quedar sin mercancías para la venta.

En la siguiente figura se ilustra esquemáticamente este modelo.

---

<sup>3</sup> Guías. (Septiembre 23 de 2007). TEMA 5. Modelos de Control de Inventarios. Guías de ejercicios para mis alumnos. [guias.blogspot.es/1185208560/](http://guias.blogspot.es/1185208560/)



Grafica 1 Modelo de inventario sin déficit

Fuente: Guías. (Septiembre 23 de 2007)

Símbolos:

$q$  = cantidad optima a pedir

$im$  = inventario máximo

$t$  = periodo entre pedidos

$T$  = periodo de planeación

En este modelo se representan iguales el inventario máximo y la cantidad económica pedida.

Cabe mencionar que esto no siempre es verdadero.

El costo total para un periodo en este modelo está conformado por tres componentes de costo:

- ✓ costo unitario del producto ( $c_1$ )
- ✓ costo de ordenar una compra ( $c_2$ )
- ✓ costo de mantener un producto en almacén ( $c_3$ )

El costo para un periodo estará conformado de la siguiente manera:

Costo por periodo = [costo unitario por periodo] + [costo de ordenar un pedido] + [costo de mantener el inventario en un periodo]

El costo total para el periodo de planeación estará conformado de la manera siguiente:

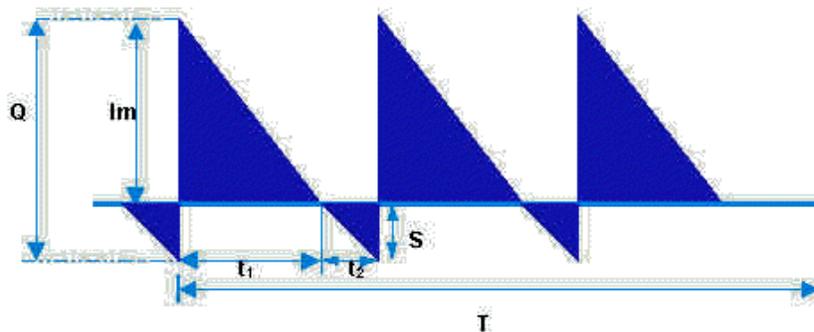
Costo total = costo por periodo x número de pedidos a realizar.

### 5.1.3. Modelo de inventario con déficit<sup>4</sup>

En confrontación al modelo anterior, Julio Anaya Tejero, describe en su libro logística integral, un modelo de inventario con déficit, es un modelo que tiene las siguientes suposiciones:

- ✓ La demanda se efectúa a tasa constante.
- ✓ El reemplazo es instantáneo (la tasa de reemplazo es infinita).
- ✓ Todos los coeficientes de costos son constantes.

Este modelo tiene costos normales (costo unitario del producto, costo de ordenar una compra, costo de mantener en inventario) pero además tiene un costo adicional, el costo por unidad de faltante. En este modelo es posible diferir un pedido, de manera que una vez recibida la cantidad pedida desaparece el déficit, esto se representa claramente en el siguiente esquema.



Grafica 2 Modelo de inventario con déficit

<sup>4</sup> Anaya Tejero Julio Juan, Logística integral: La gestión operativa de la empresa. Esic Editorial, Madrid; 2011

Fuente: Guías. (Septiembre 23 de 2007)

Q = Cantidad optima a pedir

S = Cantidad de unidades agotadas

Im = Inventario Máximo

t = Periodo entre pedidos

T = Periodo de Planeación

t<sub>1</sub> = Tiempo en donde se cuenta con inventario

t<sub>2</sub> = Tiempo en donde se cuentan con unidades agotadas.

Por consiguiente, en este modelo, los costos de déficit son ocasionados por agotamiento de existencias durante el periodo de tiempo y no por la pérdida de ventas.

En este modelo se incluyen los costos de déficit para determinar el costo para un periodo.

**Costo por periodo** = [Costo unitario por periodo] + [Costo de ordenar un pedido] + [Costo de mantener el inventario en un periodo] + [costo de déficit por periodo] <sup>5</sup>

#### **5.1.4. Análisis de ecuaciones.**

El análisis de ecuaciones es un método que aplica la ciencia base matemática para definir los diferentes costos asociados a un sistema de producción e inventarios en los cuales se define las cantidades optimas de pedido, los valores de costos unitarios, de mantener, de ordenar, de inventario y así fijar el costo mínimo favorable para la empresa y los aspectos definitivos del proceso de compras.

---

<sup>5</sup> Torres Mikel Mauleón; Logística y costos. Editorial Díaz de Santos; Madrid, 2012

Costo unitario por periodo<sup>6</sup>: El costo unitario por periodo simplemente es el costo de la cantidad óptima a pedir.

$$C_1 q$$

Costo de ordenar una compra: Puesto que solo se realiza una compra en un periodo el costo de ordenar una compra está definido por:

$$C_2$$

Costo de mantener el inventario por periodo: El inventario promedio por periodo es  $[q / 2]$ . Por consiguiente el costo de mantenimiento del inventario por periodo es:

$$\frac{Q}{2} C_3 t$$

Para determinar el costo en un periodo se cuenta con la siguiente ecuación:

$$\text{Costo } (Q^*) = C_1 Q + C_2 + C_3 t \frac{Q}{2}$$

El tiempo de un periodo se expresa de la siguiente manera:

$$t = \frac{Q}{D}$$

nota: la demanda del artículo en un periodo de planeación se define con la letra d.

El número de periodos se expresa de la manera siguiente:

$$N = \frac{D}{Q}$$

---

<sup>6</sup> ibíd.

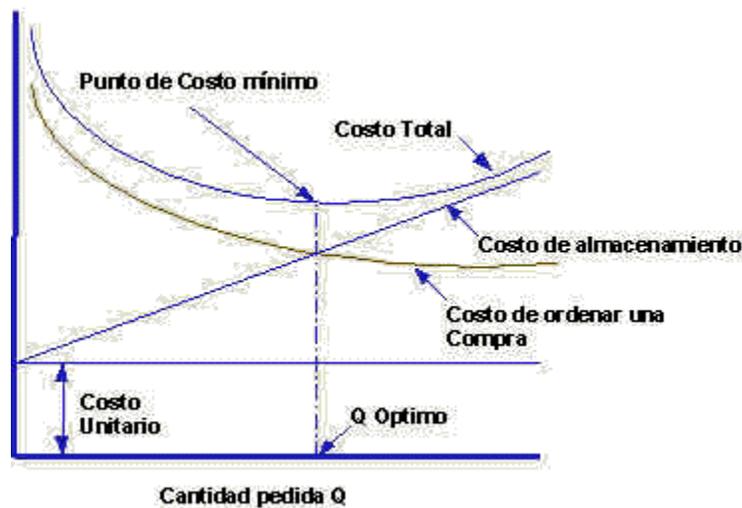
Si se desea determinar el costo total en el periodo de planeación (t) se multiplica el costo de un periodo por el número de inter periodos (t) que contenga el periodo de planeación. Para determinar este costo se aplica la siguiente ecuación<sup>7</sup>:

Costo total = costo (q\*) t

Otra manera de representar el costo total para el periodo de planeación es por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{Costo Total} = C_1 D + C_2 \frac{D}{Q} + \frac{Q}{2} C_3$$

Cuando los componentes del costo total se representan gráficamente se obtiene un punto óptimo (de costo mínimo).



Grafica 3 Componentes de costo total

Fuente: Guías. (Septiembre 23 de 2007)

<sup>7</sup>Anaya Tejero Julio Juan, Logística integral: La gestión operativa de la empresa. Esic Editorial, Madrid; 2011.

Una forma de determinar la cantidad óptima a pedir es suponer diversos valores de  $q$  y sustituir en la ecuación anterior hasta encontrar el punto de costo mínimo. Un procedimiento más sencillo consiste en derivar la ecuación del costo total con respecto a  $q$  e igualar la derivada a cero.

$$\frac{dC}{dq} = C_1D + C_2 \frac{D}{Q} + \frac{Q}{2} C_3$$

Al resolver esta derivada tenemos la ecuación para determinar la cantidad óptima a pedir.

$$q = \sqrt{\frac{2C_2D}{C_3}}$$

Esta ecuación ocasiona un costo mínimo y tiene como base un balance entre los dos costos variables (costo de almacenamiento y costo de compra) incluidos en el modelo. Cualquier otra cantidad pedida ocasiona un costo mayor.

Para entender este modelo se resolverá un ejercicio en donde se aplican todos los aspectos más importantes de este modelo de compra.

### 5.1.5. Análisis de ecuaciones<sup>8</sup>

El costo unitario y el costo de ordenar un pedido se determinan de una manera semejante a como se determinan en el modelo de compra sin faltante.

Para determinar el tiempo  $t_1$ , el inventario máximo y el tiempo  $t_2$  en función de la cantidad óptima a pedir ( $Q$ ) y la cantidad de existencias agotadas ( $S$ ) se realiza el siguiente proceso.

---

<sup>8</sup> Ibíd.

El inventario máximo estará definido por:

$$Im = Q - S$$

Las siguientes ecuaciones se obtienen a partir de la semejanza de triángulos:

$$t_1 = \frac{tIm}{Q} = \frac{t(Q - S)}{Q}$$

$$t_2 = \frac{tS}{Q}$$

Debido a que el tiempo de un periodo  $t$  es  $Q / D$ . Las ecuaciones anteriores pueden representarse de la siguiente forma.

$$t_1 = \frac{Q - S}{Q} \frac{Q}{D}$$

$$t_2 = \frac{S}{Q} \frac{Q}{D}$$

Sustituyendo las ecuaciones 1,2 y 5 en la ecuación del costo por periodo tenemos.

$$\text{Costo}(Q^*) = C_1Q + C_2 + C_3 \frac{Q - S}{Q} \frac{Q}{D} \frac{Q - S}{2} + C_4 \frac{S}{Q} \frac{Q}{D} \frac{S}{2}$$

Multiplicando el costo de un periodo por el número total de inter periodos que tiene el periodo de planeación obtenemos el costo total.

$$\text{CostoTotal} = C_1D + C_2 \frac{D}{Q} + C_3 \frac{(Q - S)^2}{2Q} + C_4 \frac{S^2}{2Q}$$

Para determinar la cantidad optima a pedir y la cantidad de existencias agotadas se realiza una operación de derivación parcial con respecto a cada una de estas variables.

$$\frac{\partial C}{\partial Q} = C_1D + C_2 \frac{D}{Q} + C_3 \frac{(Q - S)^2}{2Q} + C_4 \frac{S^2}{2Q}$$

$$\frac{\partial C}{\partial S} = C_1 D + C_2 \frac{D}{Q} + C_3 \frac{(Q - S)^2}{2Q} + C_4 \frac{S^2}{2Q}$$

El resultado de estas operaciones nos da como resultado.

$$Q = \sqrt{\frac{2C_2 D}{C_3}} \sqrt{\frac{C_3 + C_4}{C_4}}$$

$$S = \sqrt{\frac{2C_2 D}{C_4}} \sqrt{\frac{C_3}{C_3 + C_4}}$$

### 5.1.6. Modelo de un solo producto, de manufacturación, demanda constante y revisión continua<sup>9</sup>

Como caso general, se plantea la formulación de un modelo matemático para un sistema de manufacturación con déficit y a partir de dicho modelo se deducirán otros casos. En este modelo y en los que se deducirán a partir del mismo, no se considera el costo de compra ya que el mismo permanece constante en el reabastecimiento de los períodos. Este costo será considerado en un modelo de inventario particular en el cual los costos de compra varían en función de la cantidad de reabastecimiento.

Definición de parámetros

c1: coeficiente de costo de mantenimiento (por unidad de producto por unidad de tiempo)

c2: coeficiente de costo penal o de déficit (por unidad de producto por unidad de tiempo)

c3: costo fijo por realizar un pedido u ordenar una tanda de producción

---

<sup>9</sup>Winston Wayne. (2004). Investigación de Operaciones: Aplicaciones Y Algoritmos. Editor Thomson 2004. P 800

r: tasa de demanda del producto k: tasa de manufacturación

S: nivel de inventario,  $S^*$ : nivel óptimo de inventario

D: nivel de déficit.  $D^*$ : nivel óptimo de déficit

q: variable de decisión que indica la cantidad a producir o comprar en un periodo.

$q^*$ : variable de decisión óptima de un periodo

CT: costo total de gestión por unidad de tiempo

$CT^*$ : costo óptimo de gestión por unidad de tiempo

$t_1$ : periodo de tiempo durante el cual se produce la manufacturación y se satisface la demanda instantánea.

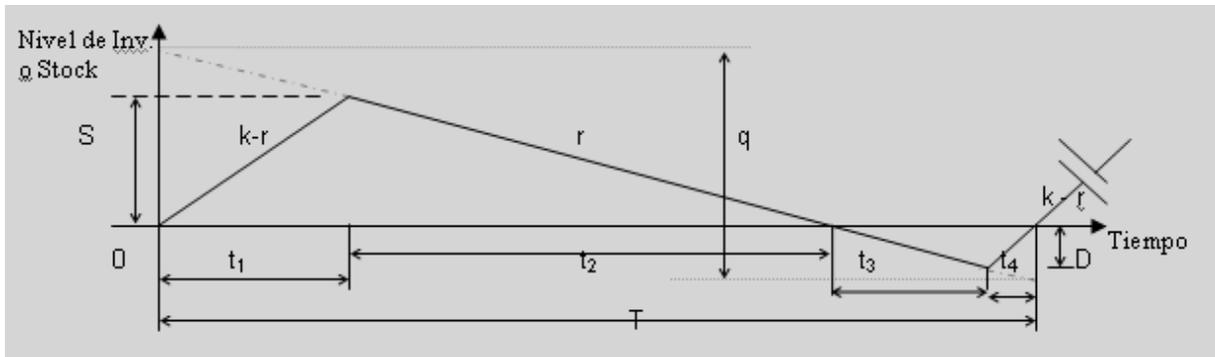
$t_2$ : periodo de tiempo durante el cual solamente se satisface la demanda instantánea.

$t_3$ : periodo de tiempo durante el cual se acumula la demanda diferida.

$t_4$ : periodo de tiempo durante el cual se satisface la demanda diferida y la demanda actual.

T: periodo de inventario

A este modelo se representa gráficamente de la siguiente manera:



Gráfica 4 Modelo de un solo producto, de manufacturación, demanda constante y revisión continua.

Fuente: Winston [Wayne](#). (2004). Investigación de Operaciones: Aplicaciones Y Algoritmos. Editor Thomson 2004. P 800

Se analiza el funcionamiento del sistema para un periodo de inventario. Para que pueda formarse el inventario o stock, la tasa de manufacturación debe ser mayor que la tasa de demanda, ( $k > r$ ) de lo contrario se iniciaría con un déficit que se acumularía indefinidamente.

Se supone que inventario empieza de nivel cero en el instante  $t = 0$  y comienza simultáneamente la demanda y el proceso de manufacturación. Durante esta primera etapa ( $t_1$ ) se produce y se satisface la demanda. Como la tasa de manufacturación " $k$ " es mayor que la tasa de demanda " $r$ ", la diferencia " $k - r$ " (tasa de acumulación) hace que se vaya formando el Inventario o Stock hasta alcanzar un nivel de inventario " $S$ ". En ese instante, se suspende la manufacturación y solamente se atiende la demanda con el inventario acumulado hasta el momento, hasta agotarlo (punto de intersección de la función de demanda con el eje de abscisas). Este proceso ocurre durante el intervalo de tiempo " $t_2$ ". La demanda continua con igual tasa, se sigue receptando la demanda pero sin satisfacerla (se difiere la demanda) hasta alcanzar un nivel de demanda insatisfecha " $D$ ". El intervalo de tiempo " $t_3$ " durante el cual se difiere la demanda o que dura la escasez, debe ser tal de manera que no comprometa o resienta el sistema de abastecimiento del producto. Cuando ha transcurrido el tiempo " $t_3$ " y se ha alcanzado un razonable nivel de déficit, se reinicia nuevamente la manufacturación hasta alcanzar

nuevamente el nivel de inventario “0”. En el intervalo de tiempo “t4”, se satisface la demanda instantánea y, con el excedente (k – r) la demanda diferida. Al finalizar el intervalo de tiempo “t4” y se ha restablecido en nivel de inventario “0”, y nuevamente se reinicia el ciclo de análisis.<sup>10</sup>

**Las fórmulas que representan a este modelo general son las siguientes:**

Tabla 1 Tabla de fórmulas que representa el modelo general<sup>11</sup>

Producción Óptima que minimiza el Costo Total es	$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot r \cdot c_3}{c_1} \frac{1}{(1 - \frac{r}{k})} \frac{c_1 + c_2}{c_2}}$
Nivel de Inventario y Déficit Óptimos (S* y D*)	$D^* = \sqrt{\frac{2 \cdot r \cdot c_1 \cdot c_3 (1 - \frac{r}{k})}{(c_1 + c_2) c_2}}$ $S^* = \sqrt{\frac{2 \cdot r \cdot c_2 \cdot c_3 (1 - \frac{r}{k})}{(c_1 + c_2) c_1}}$
Costo Total Óptimo (mínimo) C*	$C^* = \sqrt{\frac{2 r c_1 c_2 c_3 (1 - \frac{r}{k})}{c_1 + c_2}}$

<sup>10</sup> Taha Hamdy A. Investigación de operaciones. Editorial Pearson, México 2004.

<sup>11</sup> Taha Hamdy A. Investigación de operaciones. Editorial Pearson, México 2004.

Los valores de  $t_2$  y  $t_3$  para los cuales la función de costo es mínima son:

$$t_3^* = \sqrt{\frac{2 \cdot c_1 \cdot c_3 \left(1 - \frac{r}{k}\right)}{r (c_1 + c_2) c_2}}$$

$$t_2^* = \sqrt{\frac{2 \cdot c_2 \cdot c_3 \left(1 - \frac{r}{k}\right)}{r (c_1 + c_2) c_1}}$$

### 5.1.7. Inventario: de un solo Producto, demanda constante, descuento en los precios y revisión continua<sup>12</sup>.

Usualmente el precio de un producto varía con la cantidad que se produzca o compre. Esto es, el precio No es función lineal de la cantidad sino es función discontinua. Para analizar este aspecto se simplifica el modelo suponiendo:

- Producción instantánea ( $k \gg r$ ,  $t_1=0$ ).
- No se permite la demanda diferida o sea  $D = 0$  (entonces  $t_3=t_4=0$ ).

Sabiendo que:

$r$ : tasa de demanda

$c_1$ : Costo unitario de mantenimiento

$c_3$ : Costo fijo

$q$ : Variable de decisión de cuanto producir (u ordenar)

$p_1$ : Precio unitario en el rango de cero a  $k_1$  piezas

$p_2$ : Precio unitario en el rango de  $k_1$  piezas para arriba.

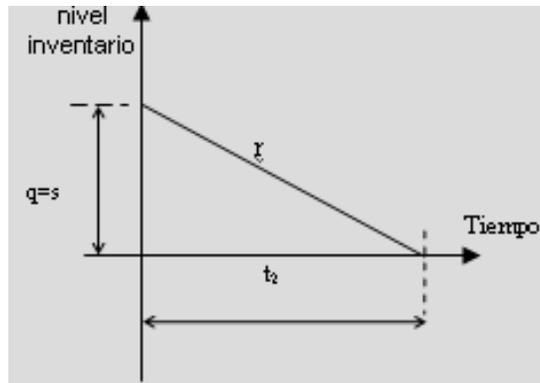
---

<sup>12</sup> Ibíd.

Luego el costo total será:

Costo de producción + Costo fijo + Costo de mantenimiento

O sea:



Grafica 5 Inventario de un solo producto

Fuente: Winston [Wayne L.](#) (2004). Investigación de Operaciones: Aplicaciones Y Algoritmos. Editor Thomson 2004. P 800

### 5.1.8. Sistema de inventario ABC<sup>13</sup>

Como un método o sistema de inventarios más recurrente se encuentra el sistema de inventario ABC, este sistema permite determinar que artículos representan la mayor parte de la inversión y si se justifica mantener invertidos estos recursos.

Joaquín Cuervo en su libro Costeo Basado en Actividades ABC, infiere que el sistema ABC utiliza el principio económico planteado por WILFREDO PARETO, quien estudió la distribución de la riqueza en el siglo XIX: Gran parte de la riqueza pertenece a un pequeño segmento de la población.

---

<sup>13</sup> Cuervo Tafur Joaquín, Osorio Agudelo Jair Albeiro. (2006). Costeo Basado en Actividades ABC. Editorial ECOE EDICIONES.

Ford Dickie (1951) aplica este principio a la administración de inventarios y lo llamó análisis ABC. Dado que mantener un nivel de inventario implica un capital inactivo es natural que se ejerza un control sobre aquellos artículos que representen una mayor inversión en capital, al contrario aquellos artículos que contribuyen muy poco en la inversión en capital merecen poca atención.

El Sistema ABC permite establecer y determinar en una forma sencilla cuales artículos son de mayor valor y cuáles de menor valor de manera que se pueda tomar decisiones eficientes lo cual permite optimizar la administración de recursos asignados a los inventarios.

El sistema ABC clasifica los artículos del inventario en tres grupos:

Grupo A: Se incluyen los artículos más importantes para efectos de control. Aquellos que contribuyen al 80% del valor monetario acumulado y generalmente constituyen alrededor del 20% de los artículos. Como se puede apreciar representan pequeñas cantidades de artículos costosos los cuales deben estar sujetos a un estrecho control, se utilizan procedimientos complejos de pronóstico y debe tenerse cuidado al estimar los diversos parámetros de costo para establecer las políticas de operación.

Grupo B: Corresponde a aquellos artículos de importancia secundaria, corresponden a valores monetarios porcentuales entre el 80% y el 95%, y comprende alrededor del 25% de todos los artículos. A estos artículos se les aplica un control moderado, los artículos se pueden revisar de forma periódica, se solicitan por grupos y no de forma individual y se utilizan métodos de pronóstico menos complicados.

Grupo C: Son artículos de importancia reducida, corresponden entonces al 5% del valor monetario porcentual y comprenden más o menos el 55% de los artículos. A estos artículos se les ejerce un grado mínimo de control, se deben realizar pedidos de gran tamaño con el fin de minimizar la frecuencia de pedidos Esta clasificación

es arbitraria pudiendo existir un número diferente de grupos. Si se desea un mayor refinamiento, también el % exacto de artículos de cada clase varía de un inventario al siguiente. Esta relación empírica formulada por Wilfredo Pareto, ha demostrado ser una herramienta muy útil y sencilla de aplicar a la gestión empresarial. Permite concentrar la atención y los esfuerzos sobre las causas más importantes de lo que se quiere controlar y mejorar.<sup>14</sup>

El procedimiento a seguir para el sistema e inventarios ABC es el siguiente:

- a) Determinar la participación monetaria de cada artículo en el valor total del inventario. (Multiplicar el costo unitario de cada artículo por el número total de unidades demandadas).
- b) Calcular porcentaje acumulado de artículos basado en el número total de artículos.
- c) Calcular porcentaje acumulado de uso del dinero basado en el uso total.
- d) Tabular los artículos del inventario en orden descendente según el total de dinero invertido en cada ítem del inventario.
- e) Graficar la curva ABC del porcentaje acumulado del uso del dinero en función del porcentaje acumulado de artículos.

De la definición de estos diferentes conceptos del manejo de los sistemas de inventarios, se evidencia la importancia que tiene para cualquier organización un adecuado manejo de inventarios, ya que de ahí también depende el éxito de rentabilidad que busca la empresa, el saber que tener, que pedir y en lo posible proyectar acertadamente sus ventas.

---

<sup>14</sup> Díaz de Santos Ediciones; Compras e Inventarios; Madrid, 1996

## **5.2. ESTADO DEL ARTE**

### **5.2.1 ESTADO DEL ARTE LOCAL**

#### **5.2.1.1 Sistematización para el control de inventarios en Sunshine Bouquet Ltda.**

Como lo describen los ingenieros Ángela Ramírez, Jhon García, Wilmer Quiñonez de la Universidad EAN, en el año 2013, en su proyecto de grado “Sistematización para el control de inventarios en Sunshine Bouquet Ltda.”<sup>15</sup> se considera el problema que tiene actualmente la empresa Sunshine Bouquet Ltda. es una empresa de inversión Estadounidense que empezó su operación en Colombia hace más de 13 años. Sus negocios crecieron gradualmente los primeros 3 años pero a partir del cuarto año se mostró un incremento inesperado. Esta situación se presentó por la crisis que sufrió el sector floricultor por la revaluación del peso frente al dólar, generando que varias pequeñas y medianas empresas floricultoras quebraran, dejando así sus clientes disponibles. Fue en ese momento cuando Sunshine Bouquet Ltda. Aprovechó la situación del mercado y acaparó muchos de los clientes que quedaron sin proveedor, aumentando significativamente sus ventas y por ende su estructura organizacional.

A medida que crecía la demanda del producto, Sunshine Bouquet Ltda. Fue creando departamentos y procesos para poder suplir la demanda de manera adecuada, se hicieron planes de compra de cultivos para pasar de ser comercializadores a productores y esta estrategia les ha dado muy buen resultado. Han implementado sistemas de información para el control del transporte y desarrollaron un software para manejar proyecciones de ventas, producción y distribución de las diferentes flores llamado “Picaflor”, el cual les ha servido para centralizar la información y es la base para la toma decisiones.

La falencia que se detectó fue la falta de control y sistematización en la información diaria del inventario de producto terminado. Al finalizar el día una cuadrilla de

---

<sup>15</sup> <http://repository.ean.edu.co/bitstream/10882/4717/1/RamirezAngela2013.pdf>

operarios cuenta manualmente los tallos sacados de producción, esta cifra asciende a más de 1.500.000 de unidades. El único control que tiene el operario para registrar las cantidades es el 18 diligenciamiento manual de una hoja de control. El margen de error de esta actividad es altísimo y muchas veces se detectan al momento de disponer del producto.

Ejemplo: EL inventario dice que hay 1000 unidades de rosas rojas, se van a buscar para pasarlas a producción y no están en el inventario. Por lo tanto, el operario manifiesta que se equivocó y llenó la casilla de rosa roja y era rosa amarilla. Como este se puede encontrar innumerables errores, lo cual genera falta de confiabilidad en las cifras de inventarios. Adicionalmente, los recargos de horas extras para realizar esta actividad son bastante altos los cuales afectan la rentabilidad del producto.

#### **5.2.1.2. Diseño de un modelo matemático para el manejo y el control de los inventarios en la honorable cámara de representantes en la ciudad de Bogotá D.C.**

En el año 2010, el ingeniero Eric Cardoso de la corporación universidad Libre, en su proyecto de grado “Diseño de un modelo matemático para el manejo y el control de los inventarios en la honorable cámara de representantes en la ciudad de Bogotá D.C.”<sup>16</sup>, evidencia la falta de calidad y que el personal que realiza el manejo y control de los inventarios, impide que se tenga un control total de los inventarios que entran y salen de la Cámara de Representantes, y la actual globalización de los mercados impone a las empresas una acrecentada y dinámica competencia. Este proceso exige que las empresas tengan un abanico de estrategias para que las compras, la producción y la financiación tengan costos más bajos. La reducción de gastos sin reducir ingresos es, hoy en día, vital para la propia subsistencia de la empresa.

---

<sup>16</sup> <http://sibul.unilibre.edu.co/bitstream/10901/4475/1/CardozoReyesEric2010.pdf>

La Cámara de Representante maneja un alto margen de inventarios, debido a esto se hace necesario realizar el estudio solo para 50 elementos más utilizados y más despachados por la oficina de suministros, y su índice de salida y de entrada está limitado a lo pedido por oficinas y no por un estudio el cual muestre que cantidad se debe entregar a cada oficina del claustro.

### **5.2.1.3. Herramienta de apoyo en la decisión sobre el manejo de inventarios**

Un ejemplo adicional es el caso tratado por el ingeniero Daniel Croitoru Kreinter, quien en su trabajo de grado “Herramienta de apoyo en la decisión sobre el manejo de inventarios para la farmacia central del Hospital Universitario Clínica San Rafael”, para la Universidad De Los Andes, en Bogotá en el año 2013<sup>17</sup>, proporciona una solución al problema de inventarios en la farmacia principal del Hospital Universitario Clínica San Rafael. El problema a tratar se ha identificado por dos factores. En primer lugar, el mal manejo de inventarios lleva a que continuamente se venzan muchos medicamentos, ocasionando pérdidas monetarias. En segundo lugar, la realización de pedidos inadecuados genera faltantes, afectando de manera simultánea los costos y la calidad en el servicio.

La solución al mismo se plantea mediante la aplicación de técnicas de ingeniería en el manejo de inventarios, el diseño de pedidos y el pronóstico de la demanda. Mediante éstas, se logrará reducir los índices de faltantes y vencidos en la Farmacia Principal y se mejorará su estructura de costos, lo cual en conjunto, llevará a la mejora del servicio a los pacientes.

Esta propuesta se llevará a cabo mediante el diseño de una herramienta de apoyo a la decisión. Esta herramienta proveerá apoyo en las decisiones sobre el diseño de los pedidos de acuerdo a cantidad y frecuencia. Estará basada en la demanda histórica, la época del año y el inventario existente. Con base en esta información,

---

17

<http://dspace.uniandes.edu.co/xmlui/bitstream/handle/1992/1167/Documento%20FINAL.pdf?sequence=1>

proveerá apoyo al decisor sobre el manejo que debe llevar de las existencias y pedidos. Las bases conceptuales de la herramienta serán las técnicas de pronósticos de demanda y manejo de inventarios.

#### **5.2.1.4. Modelo de manejo de inventarios para una empresa de alquiler de equipos de construcción**

El proyecto de grado de Isaac Huertas Forero-Mario Ramón Verastegui R, “Modelo de manejo de inventarios para una empresa de Alquiler de equipos de construcción”, para la Universidad Colegio Mayor De Nuestra Señora Del Rosario, Bogotá en el año 2011,<sup>18</sup> resalta que los inventarios son un factor preponderante en el desarrollo de una empresa, ya que estos influyen en la productividad y rentabilidad de la institución. Por este motivo el manejo de los mismos ha suscitado múltiples estudios de los cuales se han derivado métodos, o modelos adecuados para cada necesidad. Hoy en día se pueden encontrar diversos modelos que ayudan a manejar el inventario y poder optimizar la producción. Sin embargo estos modelos están elaborados para productos terminados, materia prima, productos a comercializar, pero no hay un método claro que aplique al manejo de productos intangibles, es decir, productos de servicio. Por lo anterior, este trabajo plantea un modelo adecuado para el manejo de estos tipos de inventarios, y específicamente en el alquiler de equipos que prestan servicio.

El modelo de inventario que se desarrolla en el presente estudio, es un modelo que tiene en cuenta: la vida útil de un equipo, el mantenimiento rutinario de los equipos y el mantenimiento correctivo a causa de fallos inesperados, la programación de los servicios y su disponibilidad, como factores importantes para la prestación de un excelente servicio. El modelo infiere que todos los equipos deben tener un desgaste similar, por lo que al escoger un equipo para el alquiler, se debe escoger el equipo que menores horas de trabajo presente, para buscar la mejor prestación del servicio.

---

<sup>18</sup> [http://www.urosario.edu.co/Administracion/documentos/9-Dinamicas/022\\_1701714022/](http://www.urosario.edu.co/Administracion/documentos/9-Dinamicas/022_1701714022/)

#### **5.2.1.5. Implementación del modelo de gestión de inventarios Silver Meal en la empresa Ferrero Ladm**

Un trabajo que menciona la implementación de un modelo de gestión de inventarios, es el expuesto por Javier Martínez- Ronald Quintero- Pedro Sánchez , de la Universidad Militar Nueva Granada, en Bogotá en el año 2013 , es la monografía “Implementación del modelo de gestión de inventarios Silver Meal en la empresa Ferrero Ladm”<sup>19</sup>, Ferrero LADM, se encarga de la distribución y venta de chocolates en Latinoamérica, en la actualidad la no optimización de los inventarios ubicados en los diferentes centros de distribución de la empresa Ferrero Colombia, los elevados costos de almacenamiento y un nivel de servicio poco satisfactorio, crean la necesidad de implementar un modelo en gestión de inventarios que describa el comportamiento de la demanda y logre un mejor desempeño en los costos de almacenamiento y el nivel de servicio. Ferrero LADM (Latín América Developing Markets) es una realidad reciente en la historia del Grupo Ferrero que nace al interior de una visión que ve en Colombia un mercado potencial de extremo interés para el desarrollo de nuestros productos. Colombia se presenta hoy, de hecho, como uno de los países con perspectivas más promisorias para el desarrollo de Suramérica. Los importantes progresos realizados por el país en el último decenio en términos políticos, económicos y sociales lo posicionan, después de Brasil, en un lugar privilegiado y en las condiciones óptimas para un acelerado y promisorio crecimiento.

#### **5.2.1.6. Diseño de un modelo de gestión de inventarios para la empresa importadora de vinos y licores Global Wine and Spirits LTDA.**

El Trabajo de Grado titulado “Diseño de un modelo de gestión de inventarios para la empresa importadora de vinos y licores Global Wine and Spirits LTDA”, de David González Torrado y Germán Sánchez Barajas, aspirantes a ingenieros de la

---

<sup>19</sup> <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/10137/1/MartinezSierraJavierArbid2013.pdf>

Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá D.C. 2010<sup>20</sup>, desarrolla el diseño de un modelo de gestión de inventarios debido a la necesidad de mejorar la situación de ésta empresa, caracterizada por los problemas fundamentales de desabastecimiento de mercancía y roturas de inventario presentes en la cadena de suministros, que en conjunto generan altos niveles de demanda insatisfecha.

A los problemas mencionados, se adiciona una situación de iliquidez ocasionada por las políticas de desembolso para compras y recaudo de ventas establecida, que afecta dos procesos fundamentales del flujo del producto dentro de la cadena de suministros: el despacho de la mercancía por la casa proveedora, y la nacionalización de la mercancía para su comercialización dentro del país.

El análisis del panorama descrito, establece el diseño de un modelo de inventarios integral, que proporcione mejoras a la situación operacional y financiera de la empresa, desde el proceso de la elaboración del pronóstico para la gestión de las órdenes de compra, hasta su distribución regional. El análisis se realiza para las referencias representativas del problema, seleccionadas mediante la aplicación del principio de Pareto a los datos de volumen de ventas y niveles de demanda insatisfecha. El diseño del modelo se estructura en cuatro fases, siendo la primera el análisis integral de los procesos de la cadena de abastecimiento actual. En este punto, se presenta la aplicación de técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial para la consolidación del diagnóstico del sistema de inventarios actual

### **5.2.3 ESTADO DEL ARTE NACIONAL**

#### **5.2.3.1. Controles Para El Mejoramiento De Inventarios En La Empresa Enriko**

Nacionalmente se encuentra el ejemplo de la empresa Enriko, expuesto por Luz Carime Tenorio Torres, de la Universidad Autónoma De Occidente en Santiago De Cali, 2010, con el trabajo de grado “Controles Para El Mejoramiento De Inventarios

---

<sup>20</sup> <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis423.pdf>

En La Empresa Enriko<sup>21</sup>, donde describe la complejidad desde la recepción de la materia prima en el área de producción hasta la entrega del producto terminado al cliente y el crecimiento que viene afrontando la empresa Carnes Frías Enriko a nivel nacional en los canales de comercialización en los últimos tres años; y el grado de compromiso con las cadenas de franquicias de Sándwich Qbano, ha orientado sus objetivos al mejoramiento en sus procesos productivos y administrativos incluyendo producción, bodega, almacenamiento, despachos y distribución, áreas fundamentales que apoyan al servicio justo a tiempo, de igual manera satisfacer las necesidades de los clientes, lograr el reconocimiento y posicionamiento enfocado a ser una empresa altamente competitiva( visión ).

El manejo inadecuado de procesos, funciones del personal administrativo y operativo, genera constantemente diferencias en los inventarios que se reflejan en la forma física, originando ajustes de inventarios que afectan el costo real del producto, a su vez dificultad la obtención de datos seguros y confiables de las existencias para dar respuesta oportuna a las necesidades internas(administrativa) como externas(clientes), y ocasiona incumplimiento en la entrega oportuna de mercancías a los clientes.

Las fallas en los procesos realizados o mal manejo de las funciones asignadas tiene como consecuencias desaprovechamiento de la materia prima utilizada en un proceso productivo, pérdida de horas de trabajo, rotación de unidades inadecuada, paros en las actividades, riesgo de capital, desconocimiento de las existencias para la venta arriesgándose a perder clientes nuevos o potenciales, por lo anterior, mantener inventarios razonables para cumplir con la demanda y las necesidades de los clientes, evitar el deterioro y/o caducidad de los productos e incurrir en costos altos o pérdidas, etc., es una clave para el buen funcionamiento de la empresa .

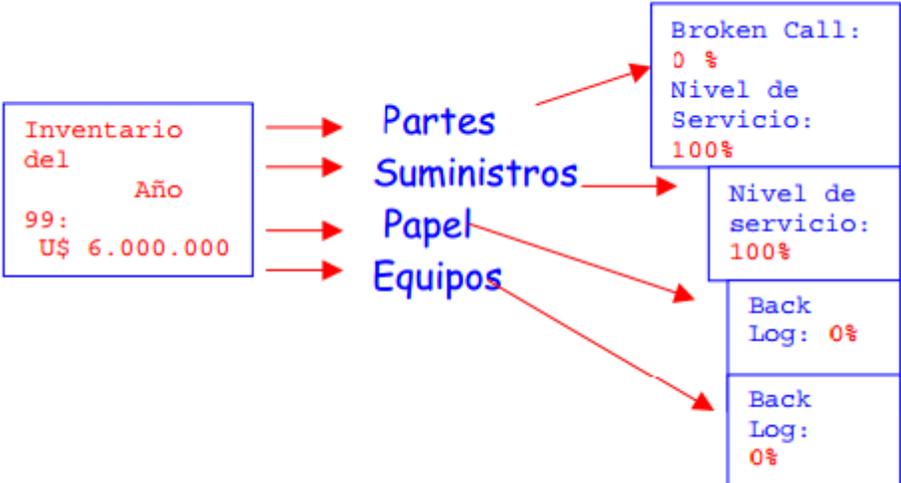
### **5.2.3.2. Optimización de inventarios a la empresa Xerox Colombia**

---

<sup>21</sup> <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/1627/1/TCT00755.pdf>

Un trabajo donde el problema radica esencialmente, en optimizar todos los factores que se manejan para optimizar los inventarios en la compañía, de una manera en que se pueda equilibrar y estabilizar la optimización de las existencias del inventario sin que se afecten sus estrategias para controlarlo , es el realizado por la ingeniera Liliana Murcia, de la Universidad De La Sabana, en Chía, Cundinamarca (2001), titulado “Optimización de inventarios a la empresa Xerox Colombia”.<sup>22</sup>

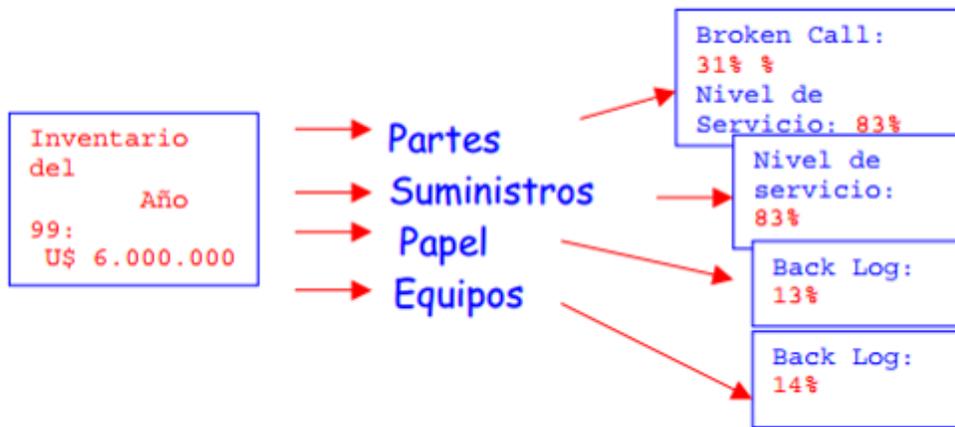
Como vemos en este ejemplo de la (Figura No 1) la compañía quiere mantener así sus factores para el control y mantenimiento de los inventarios. Condiciones Ideales en que deberían estar los factores de control de Inventario:



Grafica 6 Factores de control de Inventario

Condiciones Reales en que están los factores de control de Inventarios actualmente dentro de la compañía:

<sup>22</sup> <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/2827/1/122853.pdf>



Grafica 7 factores de control de Inventario real

Como lo muestra la figura No1 se quiere obtener un inventario con los factores de control, totalmente equilibrados, pero como la realidad es diferente, como se muestra en la figura No 2 actualmente como se encuentran estos factores y el desequilibrio que estos mismos ejercen en miles de dólares, mostrando que esto genera altos costos en el ámbito contable, como lo veremos más adelante.

Como lo ilustra las figuras 1 y 2 cada división es manejada por diferentes factores que son los indicadores que son las herramientas utilizadas para saber si se está optimizando el inventario o si el nivel de existencias es el adecuado. El fin principal de optimizar los inventarios es bajar las cantidades en las importaciones, bajar los pedidos a los proveedores y deshacernos del Scrap de la compañía (Equipos y Partes obsoletas o que ya no sirven)

### 5.2.3.3. Análisis y propuesta de mejoramiento para la gestión de inventarios de la Ferretería ALDIA S.A

En la ciudad de Bucaramanga, año 2008, encontramos el caso de la empresa ALDIA SA, presentado en el trabajo de grado de Cesar Augusto Zapata de la Universidad Pontificia Bolivariana, con la tesis “Análisis y propuesta de mejoramiento para la gestión de inventarios de la Ferretería ALDIA S.A.”<sup>23</sup>. El constante cambio al que se encuentra sometido el mercado actual, crea la necesidad de darle una

<sup>23</sup> [http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/464/1/digital\\_16908.pdf](http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/464/1/digital_16908.pdf)

administración diferente a los inventarios de Ferretería ALDIA S.A. que en la actualidad se manejan de forma empírica (los pedidos se hacen por intuición de la gerencia), ya que éstos son un factor muy importante a la hora de tomar decisiones para las diferentes actividades de los negocios, debido a que una escasez de inventarios o un exceso de los mismos ocasiona en la empresa sobrecostos, bien sea por pérdidas de ventas o por manejo y almacenamiento de mercancías.

Con la identificación de los problemas en el manejo de inventarios para la empresa Ferretería ALDIA S.A., se hace necesario darle una administración diferente, para lo cual se deberá realizar un completo análisis de cómo se han venido comportando los mismos durante los últimos años y especialmente en los últimos meses, de forma que sea posible encontrar y analizar las variables que han determinado este comportamiento.

Algunos de los problemas que hay en la sección de los inventarios afectan directamente variables de vital importancia para la empresa como son la satisfacción del cliente por el servicio que se le ofrece (debido que en algunas ocasiones se pueden presentar faltantes por lo cual no se puede satisfacer los requerimientos de algún pedido), los costos de almacenaje y manipulación de mercancías (los sobrantes de mercancías ocasionan incrementos en los costos de almacenamiento), tiempos y costos de hacer pedidos, tiempos de recepción de pedidos y relación con proveedores (dado que en ocasiones hay que realizar una doble verificación de la información real de los inventarios existentes). Estas son algunas de las operaciones que se están viendo afectadas por la falta de un procedimiento claro y específico para la realización de pedidos, recepción de 19 mercancías y en general, todos los aspectos relacionados con la gestión de inventarios.

Es importante tener en cuenta, que existe una gran heterogeneidad entre las distintas referencias de productos manejada por la empresa, y que debido a la alta

competencia existente en el mercado, no hay posibilidad de estrechar lazos fuertes con un gran número de proveedores, lo que conlleva a que los tiempos de entrega, condiciones de despacho y otros aspectos sean muy variables dependiendo del tipo de proveedor y además del tipo de productos que maneje cada uno de ellos.

#### **5.2.3.4. Sistema de control interno para el manejo de inventarios**

Un poco más cerca de la capital de Colombia, en el municipio de Soacha, año 2008, los ingenieros Elkin Camacho y Jeimmy Martínez, de la Corporación Universitaria Minuto De Dios, en su trabajo de grado “Sistema de control interno para el manejo de inventarios en pequeñas y mediana empresas en el municipio de Soacha con base en la herramienta Excel”<sup>24</sup>, describen que generalmente los empresarios de las pymes en el municipio de Soacha, han afrontado diferentes problemáticas en sus actividades económicas obteniendo de ello no muy buenos resultados en el rendimiento de las mismas; por tal motivo se plantean las siguientes razones, causantes de estas dificultades: En primer lugar los empresarios difícilmente encuentran tiempo para realizar todas las funciones que en él han sido encomendadas como las compras, las ventas, la producción, el manejo de personal, el manejo del efectivo entre otras, tampoco ocupan su tiempo en tácticas de orden estratégico, pero si llevan a cabo actividades operativas, que lo alejan de la importancia del control de inventarios, lo cual es un objetivo primordial de toda empresa; esto debido a lo práctico que resulta al medir la eficiencia y la productividad al momento de implantarlos; en especial si se centra en las actividades básicas que ellas realizan, pues de ello dependen para mantenerse en el mercado. El control de inventario es uno de los aspectos de la administración de las pequeñas y medianas empresas que pocas veces es atendido lo cual no permitiría el objetivo principal de toda empresa que es la obtención de utilidades.

La obtención de utilidades obviamente reside en las ventas, sin embargo si la función del inventario no opera con efectividad las ventas no tendrán material

---

<sup>24</sup> <http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/handle/10656/554>

suficiente para poder trabajar, el cliente se inconforma y la oportunidad de tener utilidades se disuelve.

## **5.2.4 ESTADO DEL ARTE INTERNACIONAL**

### **5.2.4.1 Control interno del sistema de inventario en los establecimientos tipo supermercado.**

La investigación de Omar E. Hernández Peña, de la universidad de los andes, estado de Trujillo, Perú,(2008), “Control interno del sistema de inventario en los establecimientos tipo supermercado del municipio Valera estado Trujillo” , tuvo como objetivo general analizar el control interno del sistema de inventario en los establecimientos tipo supermercados ubicados en el municipio Valera, del estado Trujillo<sup>25</sup>. Para dar cumplimiento a este objetivo se realizó una investigación del tipo descriptiva, con un diseño no experimental. La población está conformada por veinticuatro establecimientos pertenecientes al municipio Valera, según información aportada por la dirección de liquidaciones adscrita a la Coordinación de finanzas de la Alcaldía del Municipio Valera, de la cual se eligió una muestra de 9 supermercados. Se le aplico como instrumento de recolección de datos un cuestionario de 23 ítems, el cual fue verificado por 3 expertos. Los resultados obtenidos permitieron concluir que el sistema de control interno de inventario de los supermercados le permite proteger y administrar de forma adecuada, en donde la mayoría de los supermercados disponen de un sistema de Información para el registro de sus operaciones contables. El sistema de inventario utilizado es el continuo y para la adquisición de mercancía se basan en la experiencia del gerente y estudios de mercado. Entre otras recomendaciones se sugirió implementar documentos que le permitan la sistematización de sus operaciones y la descripción de las funciones realizadas por los trabajadores. También la adquisición de programas administrativos que satisfagan sus requerimientos y necesidades.

---

<sup>25</sup> [http://tesis.ula.ve/pregrado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=2591](http://tesis.ula.ve/pregrado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2591)

#### **5.2.4.2 Propuesta de un sistema de inventario para los materiales requeridos en la producción de una Panadería**

Siguiendo en el continente americano en Puerto La Cruz, Venezuela,(2009), los ingenieros Giovaiza Lamont C y Jennifer J. Medina , de la Universidad de oriente, realizaron el proyecto ““Propuesta de un sistema de inventario para los Materiales requeridos en la producción de una Panadería, ubicada en la ciudad de Puerto la Cruz” , el cual está orientado al estudio del Ciclo Logístico de la panadería “La Tirantela 23 c.a”,<sup>26</sup> este análisis se inició con la recolección de información a través de la encuesta, la entrevista y la observación directa, una de las variables que presentó problemas fue el control de inventarios, por tal motivo este estudio se centró en resolver los inconvenientes vinculados con esta variable. Se realizó la clasificación de los materiales por medio del análisis de criticidad, contamos con la ayuda del gerente y panadero de la empresa quienes facilitaron la información del nivel de importancia que tienen algunos materiales en la producción. De igual manera se hizo el análisis del comportamiento de la demanda de los materiales involucrados en el proceso de producción del pan salado, las tortas, y los dulces, se procedió a investigar el tiempo de reposición. Seguidamente se planteó el modelo que permitirá controlar de manera eficiente los niveles de inventario, la Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP). Y finalmente, con el propósito de solventar la problemática detectada en la empresa, se diseñaron planes de acción que contemplan las actividades a realizar, el tiempo y los recursos necesarios que permitirán alcanzar los objetivos planteados.

---

<sup>26</sup> <http://ri.bib.udo.edu.ve/handle/123456789/1111>

#### **5.2.4.3 Impacto de los parámetros de planificación en los niveles de inventarios en Avon**

En la ciudad de Caracas,(2010), la ingeniera Daniela Pino, de la universidad de Monteavila, en el proyecto “Impacto de los parámetros de planificación en los niveles de inventarios en Avon cosméticos de Venezuela”, resalta que la empresa Avon Cosméticas de Venezuela,<sup>27</sup> no se cumple con las metas establecidas de Satisfacción al cliente e Inventarios de Producto terminado exigidas por Avon Latinoamérica, lo que trae como consecuencia, la disminución de ventas y altos costos operativos como: transportes, almacenajes, servicios, etc. Esto a su vez se traduce en baja rotación de inventarios y dinero que no tiene flujo continuo de entrada y salida. En conclusión se genera un gran problema financiero para la empresa. Se puede resumir que el problema principal que se quiere resolver con este trabajo de investigación es identificar los parámetros de planificación de materiales para garantizar Disponibilidad de Productos y disminuir los excesos de inventario de productos que no se necesiten, debido a su baja rotación, inestabilidad en el flujo de caja de la empresa, etc.

Debido a lo expresado en el Planteamiento del Problema, se tiene la imperiosa necesidad de establecer los parámetros de planificación que mejor se adapten al proceso de satisfacción de pedidos del sistema de venta directa, sin afectar los niveles de inventario exigidos. Para este estudio se cuenta con diversos planteamientos teóricos que pueden ser aplicados de manera práctica, para determinar el mejor proceso de planificación, como por ejemplo, el sistema de clasificación A, B, C o Sistema de Pareto.

#### **5.2.4.4. Gestión de inventarios en la industria avícola**

---

27

[http://www.uma.edu.ve/postgrados/gestion/revistas/revista\\_nro2/Teg%20y%20otros/teg\\_daniela\\_pino\\_2da.pdf](http://www.uma.edu.ve/postgrados/gestion/revistas/revista_nro2/Teg%20y%20otros/teg_daniela_pino_2da.pdf)

En la universidad de Zulia en Venezuela, (2011), presentaron los ingenieros Moreno Quintero, Rafael José, Melean Romero, Rosana Alejandra, Bonomie Sánchez, María Elena, el trabajo “Gestión de inventarios en la industria avícola zuliana. Caso de avícola La Rosita”, su objetivo de investigación es analizar la gestión de inventarios en la empresa Avícola La Rosita S.A. (AVIROSA)<sup>28</sup>. Con este fin se identifican, en primer lugar, los tipos de inventarios utilizados, para luego estudiar las políticas implementadas para la planificación y el control de estos activos. La metodología es de tipo descriptiva, bajo un enfoque no experimental. Está basada en fuentes secundarias y primarias de información; estas últimas corresponden a la aplicación de un cuestionario en forma de encuestas, profundizadas con entrevistas a personas clave que laboran en la organización. Los principales resultados indican que la empresa utiliza inventarios de materias primas, de productos en proceso y de productos terminados en las distintas fases de su cadena de valor. Además, las políticas de planificación y control para este rubro son flexibles, es decir, se definen en función de dos factores: 1) las variaciones internas presentadas en el proceso productivo y, 2) las exigencias externas demandadas por el mercado. Se concluye que existe una gestión irregular de los inventarios de materias primas, de productos en proceso y de productos terminados durante la cadena productiva; adicionalmente, las políticas de inventarios no están sistematizadas de forma precisa para su cumplimiento, sino que están determinadas por la experiencia del personal en la actividad avícola.

#### **5.2.4.5 Control interno de Inventarios y la gestión en las empresas de fabricación de calzado**

En el trabajo “el control interno de Inventarios y la gestión en las empresas de fabricación de calzado en el distrito de Santa Anita”<sup>29</sup>, de Marco Antonio Misari Argandoña, estudiante de la facultad de ciencias contables, económicas y

---

<sup>28</sup> [http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33316/1/art7\\_quintero\\_et\\_al\\_r32.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33316/1/art7_quintero_et_al_r32.pdf)

<sup>29</sup> [http://cybertesis.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/570/1/misari\\_ma.pdf](http://cybertesis.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/570/1/misari_ma.pdf)

financieras escuela profesional de contabilidad y finanzas Universidad San Martin De Porres, en Lima Perú (2012), tiene como tema Central analizar el control interno dentro de los procesos productivos y gerenciales para promover y asegurar la optimización de los recursos empleados por este tipo de empresas.

El control interno es un factor clave para lograr un adecuado manejo corporativo del negocio, pues proporciona la seguridad respecto al logro de los objetivos y metas trazadas dentro del marco de la eficiencia, eficacia y economía; éstos se constituyen como los tres pilares que sostienen y resguardan los recursos y bienes de la empresa.

Como ya se ha reconocido la complejidad y evolución de los negocios, actualmente, requiere que el control interno sea cada vez más agudo; pues las empresas se ven presionadas a lograr mejores resultados con menos recursos. La optimización de los recursos requiere del empleo adecuado del tiempo, personal, dinero y activos; y es reconocido como el principal objetivo de las empresas modernas.

## 6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación de este proyecto es de tipo exploratoria, descriptivo y proyectivo, ya que se basa en el método científico. Por ser una investigación, se describe la situación de la empresa acompañada de datos suministrados por la misma y se espera que a futuro la propuesta planteada se lleve a cabo dentro de la organización.

La presente investigación, aporta al grupo de investigación institucional GIPA, los investigadores Patricia Matallana con código de certificación CVLAC 0001578321201407031155 y Rafael Palacios con código de certificación CVLAC 0001578321201407031156.

TIPO DE INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN
<b>EXPLORATORIA</b>	Consiste básicamente en aproximarse a un evento poco conocido, y le permite al investigador familiarizarse con él, abriendo camino hacia otro tipo de investigación más compleja. Por lo general el resultado de una investigación exploratoria se expresa como preguntas o interrogantes que abren ciertas líneas de investigación. Es típico de esa modalidad las exploraciones espaciales y los barridos que los científicos hacen de en el espacio.
<b>DESCRIPTIVA</b>	Consiste en identificar las características del evento en estudio. Los perfiles, las taxonomías, los estudios historiográficos, los estudios anatómicos en medicina, los estudios topográficos, por ejemplo, son investigaciones descriptivas.

Tabla 2 Tipo de investigación

Fuente: autores

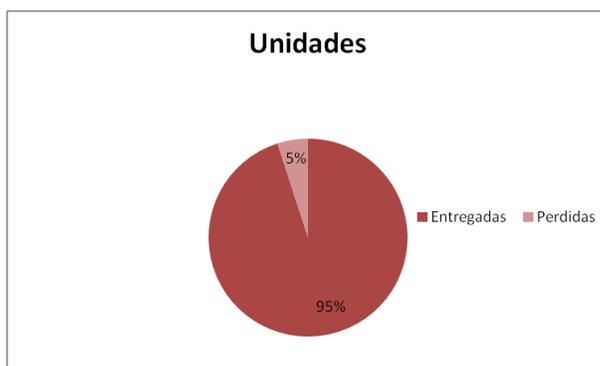
## 7. DISEÑO METODOLÓGICO

### 7.1. Recopilación de la información

En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica y de material web tanto a nivel local, nacional y a nivel internacional con relación al tema, en el cual se logró evidenciar una amplia documentación y estudios relacionados con el manejo de inventarios, las mejoras continuas en este campo son constantes con el fin de tener un mayor aprovechamiento de su eficiencia y eficacia. También se realizó una revisión visual del manejo de la Empresa PROLAC y de la documentación de años anteriores. En el campo de alimentos procesados y de larga vida es muy competitivo en la actualidad, donde refleja el crecimiento rápido y constante del mercado por lo cual hay que siempre estar a la vanguardia. Con esto la importancia de estar siempre mejorando, para así, capturar clientes y contar con clientes fieles.

Durante la visita y verificación de documentos de la empresa, se pudo evidenciar el manejo de los inventarios, en donde se identificó oportunidades de mejora para obtener mejores utilidades y la obtención de utilidades obviamente reside en gran parte de ventas, ya que éste es el motor de la empresa. También se evidencio que las ventas estaban siendo afectas por los manejos inadecuados del stock de las materias primas en un 5% de las unidades vendidas antes 300000 unid y ahora 285000.

Grafica 8 Resultado de análisis de datos de Unid entregadas Vs unid perdidas



Fuente: Elaboración propia con base en los datos del estudio

## 7.2. Análisis de datos

Con base en las diferentes teorías que se plasmó en el marco teórico, se identificó la importancia de tener un control de inventarios, si la a función del inventario no opera con efectividad, las ventas no tendrán material suficiente para poder trabajar, el cliente no estará satisfecho y la oportunidad de tener utilidades se disuelve. Entonces, sin inventarios, simplemente no hay ventas.

En todas las empresas sin importar si son pequeñas o grandes resulta de vital importancia el control de inventarios, dado que su falta de control presta no sólo al robo hormiga, sino también a mermas y desperdicios, pudiendo causar un fuerte impacto sobre las utilidades.

Con relación a las diferentes teorías se realizó un análisis de si se adapta a las condiciones de la empresa, la primera teoría que se estudio fue la de modelos determinísticos donde se identificó que no es adecuada para la empresa ya que esta es un empresa de alimentos, también se tiene que, el ingreso de cada MP prima implica pruebas microbiológicas de tipo restrictiva y no restrictiva, las cuales definen si pasa o no pasa para el consumo y esto tiene una duración de tres (3) a seis (6) días, por ende se debe manejar un inventario que satisfaga las necesidades de la demanda del mercado.

Para el modelo de inventario sin déficit aplica la filosofía de que la empresa no se puede quedar con inventarios ceros, donde para la empresa si aplicaría, teniendo en cuenta que cada ingreso de MP requiere un tiempo antes de su utilización, por lo cual se requiere tener inventarios de reserva; pero para poder aplicarlo se requiere de un data muy robusta, y una estandarización en sus procesos de fabricación, lo cual lleva a que la implementación sea un periodo bastante largo. También se tiene el modelo de inventario con déficit, se basan en tener un costo adicional, el costo por unidad de faltante por lo cual aplica para PROLAC ya que hay MP prima como los conservantes, que son obligatorias y que no se pueden reemplazar.

El método de análisis de ecuaciones tiene como base la ciencia de la matemática para definir los diferentes costos asociados a un sistema de producción e inventarios, para la empresa es fundamental este tipo de análisis de ecuaciones, porque de aquí parte el stock de inventarios, es decir los costos, unidades y

cantidades de los diferentes tipos de MP. Para el Modelo de un solo producto, de manufacturación, demanda constante y revisión continua es un método que no considera el costo de compra ya que el mismo permanece constante en el reabastecimiento de los períodos, para la empresa no aplicaría ya que no cuenta con una data solida de sus demandas es difícil reabastecer, por lo cual no aplica este tipo de modelo.

En la metodología de inventario: de un solo Producto, demanda constante, descuento en los precios y revisión continua se analizó si era adecuada o no para la empresa encontrando que no es adecuado para la empresa ya que las demandas presentan muchas fluctuaciones. Y por último tenemos el modelo de sistema de inventario ABC en donde permite determinar que artículos representan la mayor parte de la inversión y si se justifica mantener invertidos estos recursos.

Por lo cual para la empresa si es adecuado no solo por la inversión sino por la clasificación y la cultura organizacional que representa mantener un sistema de inventario ABC.

### **7.3. Propuesta para el Plan de manejo de inventarios en PROLAC**

Después de analizar los diferentes tipos de inventarios que existen hoy día, se evidenció que el mejor modelo que se adapta las necesidades de la empresa es INVENTARIO ABC, el cual coloca controles más estrictos y frecuentes sobre el inventario de alta prioridad, el cual favorece a PROLAC ya que sus inventarios son alimentos y requieren de una rotación frecuente. Con este sistema la empresa puede obtener múltiples beneficios tales como al controlar el inventario se crea información precisa, que será útil para el aprovisionamiento de productos sin excesos y sin faltantes; también es posible determinar la cantidad necesaria para la compra semanal o mensual de acuerdo a su necesidad y sería posible conocer el monto de la compra lo cual permite saber la cantidad de dinero que se necesita invertir

Para identificar las actividades más importantes de la Empresa, fue necesario seguir distintas metodologías tales como la observación directa, entrevistas con el personal y muestreo de trabajo.

Con base en los resultados arrojados y la información recopilada de las metodologías mencionadas anteriormente, fue posible definir y describir las actividades.

Como primera medida para la implementación de un inventario ABC, se tomara los siguientes pasos:

1. Identificar los bienes a inventariar: el primer paso es tener claro que todas la materias primas y producto terminado deben inventariarse y clasificarse según lote de fabricación
2. Determinar los lugares y condiciones de la bodega: Una vez inventariado los productos y materia prima, se reubicara de acuerdo a la prioridad de estos, por lo cual se requiere un estudio detallado de las bodegas de almacenamiento, esto con el fin de dar una ubicación acertada (condiciones del producto).
3. Desarrollar un equipo de trabajo: Este paso se considera de suma importancia, ya que, además de hacer la tarea de manera eficiente, es una muestra de responsabilidad de las personas que hacen parte del almacén.
4. Recorrido, recuento y registro: Una vez cumplido los pasos anteriores estamos en condiciones de iniciar el inventario. Es importante que el equipo de trabajo se familiarice con la planilla a utilizar (Planilla de conteo de materia prima y producto terminado), dado que esta debe convertirse en una ayuda que facilite el trabajo. Un detalle a tener en cuenta es el riesgo de no inventariar el producto, o de contarlos más de una vez, para que esto no suceda, lo ideal es dejar algún tipo de marca que indique con claridad que ese ítem ya fue contado.

#### 7.4. ANÁLISIS D.O.F.A DEL SISTEMA DE INVENTARIO

Con base a todos los sistemas de inventarios que se analizaron se tiene que el mejor sistema es el de Sistema de inventario ABC, el cual se le aplico un cruce estratégico.

##### 7.4.1. CRUCE ESTRATÉGICO D.O.

<b>MATRÍZ D.O.F.A.</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recuento de ciclos más frecuentes</li><li>• Mejor control del inventario de alta prioridad</li><li>• Actitud positiva que presenten nuestros posibles clientes ante la entrega puntual de los productos.</li><li>• Absorber fluctuaciones de demanda</li><li>• Reducir costos (economía de escalas)</li></ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS D.O.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de compromiso del personal que colabora en la empresa</li><li>• Requiere recursos sustanciales.</li><li>• Veracidad de la información</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitar al personal para prestar un mejor servicio.</li><li>• Fomentar y concientizar una cultura basada en el respeto e integridad.</li><li>• Re distribuir la infraestructura de las bodegas</li></ul>

Tabla 3 CRUCE ESTRATÉGICO D.O.

#### 7.4.2. CRUCE ESTRATÉGICO F.A.

<b>MATRÍZ D.O.F.A.</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Costos elevados de mantener un inventario</li><li>• Creación de impuestos dentro del sector de manejo de inventario que afecten a la empresa.</li><li>• Falta de compromiso de las personas que laboran en la empresa</li></ul>
<b>FORTALEZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS F.A.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Datos confiables en los conteos e inventarios</li><li>• Con la metodología ayuda a controlar las fechas de fabricación y vencimiento.</li><li>• Da prioridad a los materiales que lo requieran.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generar un control más robusto el cual, de, una mayor seguridad en el stock de inventarios</li><li>• Capacitar a las personas en una matriz de Excel, en donde se controle las fechas de vencimiento.</li><li>• Mantener nuestros horarios fijos y así competir con calidad.</li><li>• Competir con calidad y buen servicio, para que los inventarios puedan competir.</li></ul>

Tabla 4 CRUCE ESTRATÉGICO F.A.

### 7.4.3. CRUCE ESTRATÉGICO D.A.

<b>MATRÍZ D.O.F.A.</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Costos elevados de mantener un inventario</li><li>• Creación de impuestos dentro del sector de manejo de inventario que afecten a la empresa.</li><li>• Falta de compromiso de las personas que laboran en la empresa</li></ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS D.A.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de compromiso del personal que colabora en la empresa</li><li>• Requiere recursos sustanciales.</li><li>• Veracidad de la información</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitar al grupo que está en directo contacto con los inventarios.</li><li>• Contar con personal capacitado para ofrecer mejor el servicio.</li></ul>

Tabla 5 CRUCE ESTRATÉGICO D.A.

#### 7.4.4. CRUCE ESTRATÉGICO F.O.

<b>MATRÍZ D.O.F.A.</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuento de ciclos más frecuentes</li> <li>• Mejor control del inventario de alta prioridad</li> <li>• Actitud positiva que presenten nuestros posibles clientes ante la entrega puntual de los productos.</li> <li>• Absorber fluctuaciones de demanda</li> <li>• Reducir costos (economía de escalas)</li> </ul>
<b>FORTALEZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS F.O.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos confiables en los conteos e inventarios</li> <li>• Con la metodología ayuda a controlar las fechas de fabricación y vencimiento.</li> <li>• Da prioridad a los materiales que lo requieran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar un programa de los conteos de inventarios (semanal – mensual).</li> <li>• Enfatizar en la política FIFO</li> <li>• Capacitar al personal que ingresa para competir con calidad.</li> </ul>

Tabla 6 CRUCE ESTRATÉGICO F.O

De la realización de este análisis estratégico se define que es la herramienta que permite una mejor aplicación al sistema de inventarios de la empresa PROLAC.

## **8. FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **8.2. FUENTES PRIMARIAS**

Para el plan de optimización del sistema de inventario PROLAC, se tomara en cuenta el histórico que brinda la empresa a partir del 2009, también se tomara como fuente primaria a todo el equipo que involucra de manera directa los movimientos de inventario.

### **8.3. FUENTES SECUNDARIAS**

Como fuentes secundarias se tendrá todos los trabajos, investigaciones, libros y páginas web especializadas en temas de inventario.

## 9. ANÁLISIS FINANCIERO

De acuerdo al análisis sugerido para este plan de manejo de inventario de materia prima en PROLAC, se estima un inversión de

- El primer mes se determina los costos de iniciación del plan de manejo

RECURSO	DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Humano	Profesional Ingeniería Industrial	2	2200000	4400000
Tecnológico	Equipo de Computo	2	900000	1800000
Software	Licencia Excel	4	400000	1600000
Obra civil	mejoras en área de almacenamiento	1	3000000	3000000
Materiales	Varios papelería		200000	200000
			<b>TOTAL</b>	<b>11000000</b>

Tabla 7 Costo Primer mes

- Del segundo y tercer mes se reflejan los costos del acompañamiento de la ejecución del plan de manejo de inventario

RECURSO	DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Humano	Profesional Ingeniería Industrial	2	2200000	4400000
Obra civil	mejoras en área de almacenamiento	1	3000000	3000000
Materiales	Varios papelería		200000	200000
			<b>TOTAL</b>	<b>7600000</b>

Tabla 8 Costo meses adicionales

Con esta investigación se quiere atacar el 5% del total de material primas que se tienen, por no ser aptas para el consumo (vencimiento). El total del costo semestral del inventario es de \$ 600 millones y el 5% hace referencia a \$30 millones; es decir que la inversión se retornaría alrededor de 6 a 12 meses. Es un tiempo prudente y de un fácil retorno de la inversión.

ROI del plan de manejo de inventario

Es una medida de rendimiento utilizado para evaluar la eficacia de una inversión o para comparar la eficiencia de un número de diferentes inversiones.

$$\text{HCROI} = \frac{\text{Ingresos} - (\text{total de gastos} - \text{pagos y beneficio a trabajadores})}{\text{Pago y Beneficio a trabajadores}}$$

$$\text{HCROI} = \frac{500000000 - (491200000 - 125200000)}{125200000}$$

$$\text{HCROI} = 1.07 * 100 = 107\%$$

Se espera que el retorno de la inversión sea del 107% luego de 6 meses de implementación del plan de manejo de inventarios

## 10. TALENTO HUMANO

En este capítulo se considera el factor de cambio en el procedimiento del proceso de inventarios en la empresa y como este podría llegar a impactar en la empresa PROLAC y seguridad de sus trabajadores.

Por ser una empresa con un trayecto de más de 15 años, por lo general sus empleados hacen parte del talento humano que inicio la compañía, por esta razón aquellos procesos que han cambiado con el transcurso del tiempo, como en la mayoría de los casos conocidos generan un periodo de aceptación y asimilación de los mismos, ya que según como lo explica en su teoría el modelo de Lewin , refiere que “las organizaciones se ven acosadas por muchas fuerzas que exigen cambios, por lo tanto es importante admitir que también existen otros factores que actúan para mantenerla en un estado de equilibrio. Las fuerzas que se oponen al cambio son las que apoyan la estabilidad o el status quo”, es decir que en primera instancia se debería demostrar las falencias que tiene el proceso que se cambiara, definir las y contra prestación exponer las bondades del nuevo proceso y aplicarlo, este es un procedimiento que el menciona como descongelar y volver a congelar, para nosotros sería un proceso que se debe realizar paso a paso, controlando la evolución y evaluando los resultados, de esta forma se podrá llegar a identificar el impacto tanto positivo como negativo del proceso a aplicar, teniendo de igual forma la productividad como tema de seguimiento a los trabajadores y calidad, por medio de indicadores que reflejen el comportamiento de aceptación del cambio.

## 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 11.1 CONCLUSIONES

- Se concluye que el sistema de inventarios actual de la empresa PROLAC presenta oportunidades de mejora que podrán ser solucionadas con el presente plan.
- De la conceptualización de los diferentes modelos de sistemas de inventario, muestra la importancia de tener una estructura de acuerdo a la necesidad que tenga la empresa para un manejo que beneficie todos los procesos en general.
- Se analizó los diferentes posibles modelos que apliquen a la empresa PROLAC y se concluye que el modelo ABC es el método a continuar en la empresa y mediante la aplicación del análisis de un cruce estratégico de la matriz DOFA se identificó que el sistema identificado fortalece las relaciones internas y externas que mantiene a la empresa, mejorando de esta forma las oportunidades de negocio.
- Con el análisis del método de inventario tipo ABC, se definió que de acuerdo a la necesidad de la Empresa PROLAC, es el más adecuado para optimizar el proceso actual de la Gestión de los Inventarios.

## **11.2 RECOMENDACIONES**

Para una efectiva Gestión de un sistema de inventarios, se recomienda que exista un compromiso total de la Empresa, desde la alta Gerencia hasta el nivel operativo, basados en una cultura organizacional de respeto, disciplina y buenas relaciones entre las diferentes áreas; con el fin de encaminar los objetivos de la Empresa a los mejores resultados.

Se recomienda realizar mayores controles de todos los elementos involucrados en la elaboración de los productos, evidenciando la trazabilidad total de la materia prima desde su fabricación o cultivo, hasta el producto terminado.

Se sugiere realizar campañas de gestión del cambio en la organización, ya que un cambio en la forma de llevar determinado proceso, puede generar alteraciones en el sistema.

Mejorar la gestión documental que permita obtener mayor información de los registros elaborados.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- Anaya Tejero Julio Juan, (2011), Logística integral: La gestión operativa de la empresa. Esic Editorial, Madrid.
- CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)
- Cuervo Tafur Joaquín, Osorio Agudelo Jair Albeiro. (2006). Costeo Basado en Actividades ABC. Editorial ECOE EDICIONES.
- Díaz de Santos Ediciones;(1996), Compras e Inventarios; Madrid.
- Guías. (Septiembre 23 de 2007). TEMA 5. Modelos de Control de Inventarios. Guías de ejercicios para mis alumnos.
- [guias.blogspot.es/1185208560](http://guias.blogspot.es/1185208560)
- Ley 09 de 1979. Decreto 3075 de 1997 BPM.
- Ramos Suarez Juan. (2004). Logística Modelos deterministas. Facultad de ingeniería. Pontificia Universidad católica de Valparaíso. Pág. 45
- Ronal H. Ballou , (2004) Logística ración de la cadena de suministro Editorial Pearson, México, quinta edición.
- Taha Hamdy A. (2004) Investigación de operaciones. Editorial Pearson, México
- Torres Mikel Mauleón; (2012), Logística y costos. Editorial Díaz de Santos; Madrid.
- Winston Wayne. (2004). Investigación de Operaciones: Aplicaciones Y Algoritmos. Editor Thomson 2004. P 800

### 13. CIBERGRAFIA

- <http://repository.ean.edu.co/bitstream/10882/4717/1/RamirezAngela2013.pdf>
- <http://sibul.unilibre.edu.co/bitstream/10901/4475/1/CardozoReyesEric2010.pdf>
- <http://dspace.uniandes.edu.co/xmlui/bitstream/handle/1992/1167/Documento%20FINAL.pdf?sequence=1>
- [http://www.urosario.edu.co/Administracion/documentos/9-Dinamicas/022\\_1701714022/](http://www.urosario.edu.co/Administracion/documentos/9-Dinamicas/022_1701714022/)
- <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/10137/1/MartinezSierraJavierArbid2013.pdf>
- <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis423.pdf>
- <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/1627/1/TCT00755.pdf>
- <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/2827/1/122853.pdf>
- [http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/464/1/digital\\_16908.pdf](http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/464/1/digital_16908.pdf)
- <http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/handle/10656/554>
- [http://tesis.ula.ve/pregrado/tde\\_busca/archivo.php?codArchivo=2591](http://tesis.ula.ve/pregrado/tde_busca/archivo.php?codArchivo=2591)
- <http://ri.bib.udo.edu.ve/handle/123456789/1111>
- [http://www.uma.edu.ve/postgrados/gestion/revistas/revista\\_nro2/Teg%20y%20otros/teg\\_daniela\\_pino\\_2da.pdf](http://www.uma.edu.ve/postgrados/gestion/revistas/revista_nro2/Teg%20y%20otros/teg_daniela_pino_2da.pdf)
- [http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33316/1/art7\\_quintero\\_et\\_al\\_r32.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33316/1/art7_quintero_et_al_r32.pdf)
- [http://cybertesis.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/570/1/misari\\_ma.pdf](http://cybertesis.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/570/1/misari_ma.pdf)
- <http://repository.ean.edu.co/bitstream/10882/4717/1/RamirezAngela2013.pdf>
- <http://sibul.unilibre.edu.co/bitstream/10901/4475/1/CardozoReyesEric2010.pdf>
- <http://dspace.uniandes.edu.co/xmlui/bitstream/handle/1992/1167/Documento%20FINAL.pdf?sequence=1>
- [http://www.urosario.edu.co/Administracion/documentos/9-Dinamicas/022\\_1701714022/](http://www.urosario.edu.co/Administracion/documentos/9-Dinamicas/022_1701714022/)

- <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/10137/1/MartinezSierraJavierArbid2013.pdf>
- <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis423.pdf>
- <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/1627/1/TCT00755.pdf>
- <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/2827/1/122853.pdf>
- [http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/464/1/digital\\_16908.pdf](http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/464/1/digital_16908.pdf)
- <http://repository.uniminuto.edu:8080/xmlui/handle/10656/554>
- [http://tesis.ula.ve/pregrado/tde\\_busca/archivo.php?codArchivo=2591](http://tesis.ula.ve/pregrado/tde_busca/archivo.php?codArchivo=2591)
- <http://ri.bib.udo.edu.ve/handle/123456789/1111>
- [http://www.uma.edu.ve/postgrados/gestion/revistas/revista\\_nro2/Teg%20y%20otros/teg\\_daniela\\_pino\\_2da.pdf](http://www.uma.edu.ve/postgrados/gestion/revistas/revista_nro2/Teg%20y%20otros/teg_daniela_pino_2da.pdf)
- [http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33316/1/art7\\_quintero\\_et\\_al\\_r32.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33316/1/art7_quintero_et_al_r32.pdf)
- [http://cybertesis.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/570/1/misari\\_ma.pdf](http://cybertesis.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/570/1/misari_ma.pdf)