



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

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL DESARROLLO DE UN MODELO DE PRONÓSTICOS
POR MEDIO DEL MÉTODO ABC PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA POR DAÑO
DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN UN SUPERMERCADO**

Ménfield Ronaldo Rabanales Ortiz

Asesorado por el M.A. Ing. Néstor Alejandro Patzán Chitay

Guatemala, febrero de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL DESARROLLO DE UN MODELO DE PRONÓSTICOS
POR MEDIO DEL MÉTODO ABC PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA POR DAÑO
DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN UN SUPERMERCADO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MÉNFIELD RONALDO RABANALES ORTIZ

ASESORADO POR EL M.A. ING. NÉSTOR ALEJANDRO PATZÁN CHITAY

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

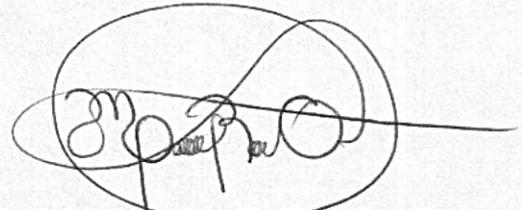
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADOR	Ing. Pablo Fernando Hernández
EXAMINADOR	Ing. Renaldo Girón Alvarado
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL DESARROLLO DE UN MODELO DE PRONÓSTICOS
POR MEDIO DEL MÉTODO ABC PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA POR DAÑO
DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN UN SUPERMERCADO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha noviembre de 2014.

A handwritten signature in black ink, enclosed within a large, hand-drawn oval. The signature is stylized and appears to read 'Ménfield Ronaldo Rabanales Ortiz'.

Ménfield Ronaldo Rabanales Ortiz



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / Ext. 86226



AGS-MGIPP-0008-2015

Guatemala, 19 de Noviembre de 2015.

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela de Ingeniería Industrial
Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Ménfield Ronaldo Rabanales Ortiz** carné número **2001-13443**, quien optó la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría de Gestión Industrial.

Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Sin otro particular, atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

NESTOR ALEJANDRO PATZAN CHITAY
INGENIERO MECANICO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 9,805

Ma. Ing. Néstor Alejandro Patzán Chitay
Asesor (a)

César Akú Castillo MSc.
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 4,073

MSc. Ing. César Augusto Akú Castillo
Coordinador de Área
Gestión y Servicios

MSc. Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc: archivo
/ec



REF.DIR.EMI.010.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación en la modalidad Estudios de Postgrado titulado **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL DESARROLLO DE UN MODELO DE PRONÓSTICOS POR MEDIO DEL MÉTODO ABC PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA POR DAÑO DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN UN SUPERMERCADO**, presentado por el estudiante universitario **Ménfield Ronaldo Rabanales Ortiz**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, enero de 2016.

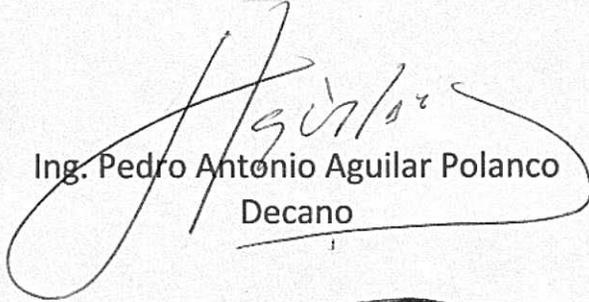
/mgp



DTG. 052.2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL DESARROLLO DE UN MODELO DE PRONÓSTICOS POR MEDIO DEL MÉTODO ABC PARA LA REDUCCIÓN DE MERMA POR DAÑO DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN UN SUPERMERCADO**, presentado por el estudiante universitario: **Ménfield Ronaldo Rabanales Ortiz**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, febrero de 2016

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por guiarme en el camino dándome vida, salud y sabiduría para alcanzar y culminar una de mis metas, por ser mi fuente de fuerzas, provisión y esperanza ante cualquier circunstancia.

Mis padres

Menfil Rabanales y María Ortiz, por apoyarme y creer en mí siempre, enseñarme valores con su ejemplo, por su amor incondicional y ser un ejemplo de superación, de quienes me siento muy orgulloso.

Mis hermanos

Raúl, Lourdes, Ulises y Oscar Rabanales Ortiz, por apoyarme en todo momento y brindarme sus palabras de aliento y fortaleza.

Mi abuela

Catalina Escobar Mérida (q e. p. d.), por brindarme su cariño y corrección. Sobre todo, por alentarme en cada momento, por lo que siempre la llevaré dentro de mi corazón.

Mi tío

Fredy Godínez Escobar, por brindarme sus consejos, palabras de aliento y, sobre todo, por motivarme a seguir adelante.

Mi familia

Que con ansias ha esperado este momento.

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por darme sabiduría, fortaleza y salud para alcanzar esta meta.
- Mis padres** Menfil Rabanales y María Ortiz, quienes siempre han estado a mi lado, estaré eternamente agradecido por brindarme su apoyo incondicional para guiarme por el camino, siempre los llevaré en mi mente y corazón.
- Mi novia** Por acompañarme, motivarme y darme el impulso para finalizar esta etapa, por su amor y alegría.
- Mis amigas** Yenni Hernández y Claudia Fabián, por su apoyo incondicional, por sus consejos y compartir conmigo mis momentos de alegrías y tristezas.
- Universidad de San Carlos de Guatemala** En especial a la Facultad de Ingeniería, gracias por ser la fuente de saber y brindarme las herramientas que me forjaron como profesional.

**Mis mejores amigos
de la facultad**

Mario Masaya (q. e. p. d.), Carlos García y Byron Borja, por el apoyo y fraternidad en el desarrollo profesional.

Mis catedráticos

Por brindarme sus conocimientos y orientación profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. ANTECEDENTES	01
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	05
2.1. Descripción del problema	05
2.2. Formulación del problema	06
2.3. Delimitación	07
3. JUSTIFICACIÓN	09
4. OBJETIVOS	11
5. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	13
6. ALCANCES	15
7. MARCO TEÓRICO	17
7.1. Cadena de suministro.....	17
7.2. Logística	19
7.2.1. Sistema logístico.....	19

	7.2.1.1.	Logística de abastecimiento	20
	7.2.1.2.	Logística de planta	20
	7.2.1.3.	Logística de distribución	20
	7.2.1.4.	Logística de producción	20
7.3.		Inventarios	21
	7.3.1.	Objetivo del inventario	22
7.4.		Sistema de inventarios	23
7.5.		Costos de inventario	24
	7.5.1.	Costo del producto	24
	7.5.2.	Costo de adquisición	24
	7.5.3.	Costo de manejo de inventario	25
	7.5.4.	Costo por la falta de existencia	25
7.6.		Métodos de valuación de inventarios	26
	7.6.1.	Costo promedio	26
	7.6.2.	Primero en entrar, primero en salir (PEPS o FIFO)	27
	7.6.3.	Último en entrar, primero en salir (UEPS o LIFO) ..	27
7.7.		Tipos de demanda	28
	7.7.1.	Fabricar para inventario (<i>make to stock</i>)	29
	7.7.2.	Ensamblar para inventario (<i>assemble to stock</i>)	29
	7.7.3.	Fabricar a la medida (<i>make to order</i>)	29
	7.7.4.	Diseño a la medida (<i>engineer to order</i>)	30
7.8.		Control de demanda (CODE)	30
7.9.		Aprovisionamiento y modelos de gestión de inventarios	31
	7.9.1.	Objetivos del control de inventarios	32
	7.9.2.	Modelo determinístico	33
	7.9.2.1.	Modelo de cantidad fija de pedido	33
	7.9.2.2.	Modelo de cantidad fija de pedido de producción	35

	7.9.2.3.	Modelo lote económico de producción	36
	7.9.2.4.	Inventario de seguridad	36
	7.9.3.	Modelo probabilístico	37
	7.9.4.	Sistema de clasificación ABC de los inventarios	38
	7.9.4.1.	Ventajas y desventajas del sistema ABC	41
7.10.		Merma	42
	7.10.1.	La merma en el mercado <i>retail</i>	42
	7.10.2.	Merma conocida	43
	7.10.2.1.	Vencimientos	43
	7.10.2.2.	Roturas	44
	7.10.2.3.	Robos detectados.....	44
	7.10.3.	Merma desconocida	45
	7.10.3.1.	Errores administrativos.....	45
	7.10.3.2.	Robos y fraudes	46
	7.10.4.	Principales causas de merma.....	46
	7.10.5.	Factores que inciden en el deterioro de los alimentos	48
	7.10.6.	Factores que influyen en la calidad de los alimentos	49
7.11.		Métodos de pronósticos cuantitativos.....	50
	7.11.1.	Regresión lineal simple.....	52
	7.11.2.	Promedio móvil simple.....	53
	7.11.3.	Promedio móvil ponderado	53
	7.11.4.	Suavización exponencial	54
	7.11.5.	Suavización exponencial con tendencia	55
7.12.		¿Cómo elegir el método de pronóstico?	55
	7.12.1.	Error cuadrático medio (ECM)	56

7.12.2.	Desviación absoluta media (DAM)	56
8.	PROPUESTA ÍNDICE DE CONTENIDOS	59
9.	METODOLOGÍA	65
9.1.	Diseño y tipo de investigación	65
9.2.	VARIABLES e indicadores	65
9.3.	Universo y muestra	67
9.4.	Fases de implementación	67
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	73
10.1.	Gráfico circular	73
10.2.	Medidas de tendencia central	74
10.3.	Tabla de frecuencia	74
10.4.	Gráfico de barras	74
10.5.	Registro de datos	75
10.6.	Reportes electrónicos.....	75
11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	77
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	79
	BIBLIOGRAFÍA.....	81
	APÉNDICES.....	87

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama de la mejora propuesta	16
2.	Gestión de la cadena de suministro SCM	18
3.	Sistema logístico	21
4.	Sistemas productivos	22
5.	Procedimiento y operación interna en un almacén.....	30
6.	Modelos de gestión de inventarios	32
7.	Modelo básico de cantidad fija de pedido	34
8.	Modelo de cantidad fija de pedido de producción	35
9.	Modelo lote económico de producción (LEP).....	36
10.	Gráfico ABC	39
11.	Gráfico de pronósticos.....	51
12.	Gráfico evaluación de pronósticos	57
13.	Gráfico señal de rastreo	58
14.	Ejemplo de gráfico circular	73
15.	Ejemplo de gráfico de barras.....	75

TABLAS

I.	Factores que inciden en el deterioro de los alimentos	48
II.	Valores de actividad de agua de algunos alimentos	50
III.	Variables e indicadores.....	66
IV.	Cronograma de actividades	77
V.	Recursos necesarios.....	79

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
aw	Actividad de agua
Q	Cantidad de pedido
ABC	Clasificación de importancia de los diferentes productos
pH	Coefficiente de acidez
H	Costo anual de inventarios
CT	Costo anual del inventario
C	Costo de preparación
D	Demanda anual del artículo
Dt	Demanda para un período
σ	Desviación estándar
/	División
f	Frecuencia o tasa de producción
=	Igualdad
a	Intercepto con eje Y
α	Parámetro suavizador
b	Pendiente de la línea
L	Plazo de pedido
%	Porcentaje
Ft	Pronóstico calculado
$\sqrt{\quad}$	Radical
-	Resta
+	Suma

Σ	Sumatoria
d	Tasa de demanda
p	Tasa de producción
T	Tiempo o período
 	Valor absoluto
Y	Variable dependiente
X	Variable independiente

GLOSARIO

Abastecimiento	Actividad económica encaminada a cubrir las necesidades de consumo de una unidad económica en tiempo, forma y calidad.
Cadena de suministros	Formada por todos aquellos procesos involucrados de manera directa o indirecta en la acción de satisfacer las necesidades del cliente.
Calidad	Conjunto de características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades del cliente.
Centro de distribución	Infraestructura logística en la cual se almacenan productos y se dan órdenes de salida para su distribución al comercio minorista o mayorista.
Cliente	Persona o empresa receptora de un bien, servicio, producto o idea, a cambio de dinero u otro artículo de valor.
Comercialización	Conjunto de actividades vinculadas al intercambio de bienes y servicios entre productores y consumidores.

Competencia	Conjunto de atributos que una persona posee y que le permiten desarrollar acción efectiva en determinado ámbito.
Conocimiento empírico	Aquel basado en la experiencia, en último término, en la percepción, pues indica qué es lo que existe y cuáles son sus características, pero no indica que algo deba ser necesariamente así y no de otra forma.
Demanda	Cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos por un consumidor o conjunto de consumidores.
Desabastecimiento	Falta de determinados productos en un lugar.
Deterioro	Estropear, menoscabar, poner en inferior condición una cosa.
Efectividad	Capacidad de lograr un efecto deseado, esperado o anhelado.
Eficiencia	Capacidad de lograr el efecto en cuestión con el mínimo de recursos posibles viable.
Fraude	Acción que resulta contraria a la verdad y a la rectitud.

Frescura	Propiedad de los alimentos recién obtenidos o que no han sufrido ningún proceso de curación.
Gestión	Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.
Homologación	Se refiere a la equivalencia que deben mostrar los productos o los sistemas a un determinado proceso o estándar de trabajo o aplicación.
Hurto	Apoderamiento ilegítimo de una cosa mueble ajena que, a diferencia del robo, es realizado sin fuerza en las cosas, ni violencia o intimidación en las personas.
Idóneo	Adecuado o conveniente para una cosa, especialmente para desempeñar una función, una actividad o un trabajo.
Implícito	Algo que está incluido en otra cosa sin que esta lo exprese o lo manifieste de manera directa.
Inocuidad	Existencia y control de peligros asociados a los productos destinados para el consumo humano a través de la ingestión, como alimentos y medicinas, a fin de que no provoquen daños a la salud del consumidor.

Insumo	Todo aquello disponible para el uso y el desarrollo de la vida humana, desde lo que se encuentra en la naturaleza, hasta lo que se crea, es decir la materia prima de una cosa.
Inventario	Relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado.
Logística	Conjunto de los medios y métodos que permiten llevar a cabo la organización de una empresa, especialmente de distribución.
Logística integral	Procesos que facilitan el flujo de bienes y servicios desde el punto de origen al de consumo, vinculando los movimientos externos e internos y los de entrada y salida, es decir, teniendo en cuenta a los proveedores de materias y de insumos, a fabricantes y a la cadena de distribución, con el fin de satisfacer los requerimientos del cliente o consumidor final.
<i>Marketing</i>	Concepto inglés, traducido al castellano como mercadeo o mercadotecnia, se trata de la disciplina dedicada al análisis del comportamiento de los mercados y de los consumidores.

Merma	Pérdida o reducción de un cierto número de mercancías o de la actualización de un <i>stock</i> que provoca una fluctuación, es decir, la diferencia entre el contenido de los libros de inventario y la cantidad real de productos o mercancía dentro de un establecimiento, negocio o empresa.
PEPS o FIFO	Método de valoración de inventario que consiste en suponer que los primeros artículos en entrar al almacén o a la producción, son los primeros en salir.
Perecedero	Adjetivo que señala aquello poco durable y que, por lo tanto, ha de perecer.
Productividad	Vínculo que existe entre lo que se ha producido y los medios que se han empleado para conseguirlo.
Pronósticos	Procesos críticos y continuos que se necesitan para obtener buenos resultados durante la planificación de un proyecto.
Proveedor	Persona o empresa que abastece con algo a otra empresa o a una comunidad, el término procede del verbo proveer.

<i>Retail</i>	Término de la lengua inglesa que se emplea para nombrar a la venta minorista y la comercialización de productos al por menor.
Retroalimentación	Mecanismo por el cual una cierta proporción de la salida de un sistema se redirige a la entrada, con objeto de controlar su comportamiento.
Robo	Consistente en el apoderamiento de bienes ajenos, empleando para ello fuerza en las cosas o bien violencia o intimidación en las personas.
Rotación del inventario	Uno de los parámetros utilizados para el control de gestión de la función logística o del departamento comercial de una empresa.
Satisfacción	Sentimiento de bienestar o placer que se tiene cuando se ha colmado un deseo o cubierto una necesidad.
Segmentación	División de algo en segmentos, fragmentos o porciones.
Sistema	Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.
Stock	Voz inglesa que se usa en español con el sentido de existencias.

Suministro	Se hace referencia al acto y consecuencia de suministrar, es decir, proveer a alguien de algo que requiere.
Táctica	Método empleado con el fin de tener un objetivo en corto tiempo.
UEPS o LIFO	Método de valoración de inventario que consiste en suponer que los últimos artículos en entrar al almacén o a la producción, son los primeros en salir.

RESUMEN

El objetivo de estudio del presente trabajo de graduación es diseñar un modelo de pronósticos por medio del método ABC dentro de un supermercado que presenta altos índices de merma en sus productos perecederos, principalmente en el surtido de productos cárnicos, ya que son productos de un alto valor económico y la merma de los mismos impacta la rentabilidad del negocio. Este problema resulta debido a que actualmente no se cuenta con una herramienta adecuada para realizar los pedidos, por lo que por medio de esta investigación se buscará optimizar recursos, contar con procesos eficientes y lograr niveles adecuados de inventario.

Para lograr este objetivo, la investigación se basará en la aplicación de la logística integral, la cual se caracteriza por una mayor exigencia en la calidad de los productos, desde su recepción hasta su exhibición y venta, con el fin de satisfacer los requerimientos del cliente o consumidor final. Por lo tanto, se está considerando la implementación de una estrategia en la administración de inventarios que logre reducir estos índices de un 10,5 % actual, a un 4 %.

Derivado de estos índices de merma, se estarán revisando los procesos actuales de manipulación, almacenamiento y rotación del inventario, por lo que se buscará segmentar los productos por medio de una matriz de productos ABC. De estos, los productos tipo A serán los de alto valor económico, B los de un valor económico medio y C los productos de bajo valor, para lo cual se estará considerando el comportamiento de la demanda y así lograr controlar la merma que se presenta actualmente, todo con el fin de homologar este modelo en otros puntos de venta.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se enfoca principalmente en la problemática que presenta toda empresa sobre el tema del control y manejo de inventarios de productos perecederos, tomando en cuenta que el inventario de cualquier empresa es el activo más caro que tiene y si no se sabe manejar se tendrán muchos problemas, entre los que se pueden citar: excesos, desabastecimientos, vencimientos y merma, que son la consecuencia de un inventario inadecuado. Esto también genera falta de flujo de efectivo, por lo cual es muy importante que sea de un tamaño idóneo.

Una cadena de supermercados de Guatemala tiene este problema, ya que no cuenta con un modelo de pronóstico adecuado para tener un control óptimo de inventarios de producto perecederos, como mariscos, carnes, embutidos, lácteos, frutas y verduras. Por este motivo, esta investigación estará enfocada directamente en aplicar una segmentación y control de los productos cárnicos, cuyo indicador de merma por daño actualmente está muy por encima de lo que la empresa requiere.

Además, cuando no se cuenta con un buen abastecimiento, la falta de control de productos frescos provoca que los clientes busquen otros supermercados. Si las personas acuden a otro lugar para hacer sus compras, es probable que la siguiente compra la realicen en el mismo lugar y estos clientes ya no se recuperen. Entonces, el desabastecimiento de productos y la calidad de los mismos va implícito, un consumidor no satisfecho por la empresa y satisfecho por la competencia representa un costo de oportunidad grande.

La importancia de esta investigación, que consiste en realizar una segmentación de productos por medio del método ABC para clasificar los productos cárnicos, que representan mayor valor económico para la empresa y aplicar controles más rigurosos sobre ellos para reducir el indicador de merma actual es ensayar un modelo de pronóstico adecuado a la demanda, evitando los excesos y desabastecimientos en el punto de venta.

Entre los beneficios o aportes que se consideran obtener están que este método, al implementarlo y ser funcional, se aplicará a las otras categorías de productos perecederos y así homologarlo en todos los puntos de venta, logrando el objetivo de reducir la merma por daño a nivel regional. Por lo tanto, la investigación se dividirá en los siguientes capítulos:

Capítulo 1, se describirán aspectos generales de la empresa, se realizará un análisis del departamento por medio de un diagrama de Ishikawa y un diagrama de flujo. Se analizarán todos los factores principales que afectan los productos perecederos y hacen que estos productos se terminen mermando, los cuales deben tomarse en consideración y, por ende, controlarlos.

Capítulo 2, se presenta el marco teórico, en el cual se desarrollan los conceptos teóricos utilizados en el desarrollo y diseño del trabajo de graduación.

Capítulo 3, se analizará la matriz para segmentar los productos cárnicos por medio del modelo de inventarios ABC, basado en el comportamiento de ventas y pérdidas de merma por daño, tomando como base datos históricos (de los últimos dos años), para luego proceder a evaluar los modelos de pronósticos estadísticos más utilizados en la actualidad y evaluar el error de

cada uno de ellos para seleccionar el modelo adecuado según el tipo de producción.

Capítulo 4, se evaluarán las auditorías realizadas para darle seguimiento a los controles de calidad de los productos y medir los resultados reales de la aplicación del modelo, que se estará reforzado con inspecciones en los procesos de rotación de la mercadería por medio de hojas de control y evaluación del conocimiento de los asociados de los procesos.

Capítulo 5, se presentará el análisis de los resultados obtenidos con la implementación del modelo de pronósticos por medio del método ABC como herramienta de gestión para la reducción de merma de los productos perecederos.

Como resultado de la investigación, se espera encontrar los factores críticos que afectan los productos cárnicos y lograr reducir el índice de merma por daño de un 10,5 %, que actualmente tiene la empresa, a un 4 %.

1. ANTECEDENTES

Garcia (2004) indica que la gestión de inventarios se compone de costo, calidad, tiempo y flexibilidad. Lo que toda empresa busca es minimizar el costo del inventario, guardando siempre la calidad del producto, teniendo un tiempo de entrega que sea acorde a lo establecido por el servicio al cliente, que está amarrado con la flexibilidad del inventario, llamándole flexibilidad a un inventario con el cual se pueda cubrir cualquier variación de la demanda o crecimiento del surtido de los productos.

Trujillo (2006), en su trabajo *Diseño de un sistema de control y gestión del inventario de producto terminado para una empresa productora de fertilizantes simples y compuestos*, indica que el principio fundamental en el que se basa el modelo de control y gestión del inventario es un trueque entre la inversión y el control. Es el resultado de combinar el concepto de la clasificación ABC del inventario de producto terminado con el nivel de servicio.

Para el inventario de bajo valor (grupo C), tener un alto nivel de servicio no es costoso, invertir en inventario de seguridad, relajar su control, ya que estos se controlan en masa. Para el inventario de alto valor (grupo A), tener un alto nivel de servicio es costoso, reducir la inversión en inventario de seguridad, estrechar su control, ya que estos se controlan en forma individual. Para el inventario de valor medio (grupo B), su control se parece a los del grupo C (Trujillo, 2006).

Es por ello que “en toda empresa productora o comercializadora, se hace necesaria una discriminación de artículos con el fin de determinar de entre

todos ellos cuáles son los que, por sus características, precisan un control más riguroso” (Puente, 2004, p. 1).

También se puede llegar a la conclusión que:

Evidentemente, existirá un pequeño número de productos que tengan un alto coste unitario en comparación con el resto, y de los que normalmente habrá menor existencia. Es en estos productos que el control debe ser más riguroso. Pero no sólo es el coste unitario la variable que debe tenerse en cuenta para realizar la discriminación, ya que productos de pequeño coste pero con un fuerte volumen de demanda pueden hacer que se paralice la fabricación (o la distribución) si no existe disponibilidad de los mismos en el momento oportuno.

Así, un buen indicador de la importancia que cada artículo tiene en el almacén es el producto de las dos variables anteriores, esto es, el “coste unitario” por su “volumen anual demandado”. Dicho producto nos determina el “valor anual” de cada referencia, y la clasificación que en el almacén debe realizarse para discriminar los productos que precisan de un mayor control, se regirá según este parámetro (Puente, 2004, pp. 1-2).

Fucci (1999, p. 6) concluye lo siguiente:

Si bien cada almacén tiene distintos tipos de curvas ABC, lo importante es recordar que:

Para los artículos A, se debe usar un estricto sistema de control, con revisiones continuas de los niveles de existencias y una marcada atención para la exactitud de los registros, al mismo tiempo que se deben evitar sobre-stocks.

Para los artículos B, llevar a cabo un control administrativo intermedio.

Para los artículos C, utilizar un control menos rígido podría ser suficiente una menor exactitud en los registros. Se podría utilizar un sistema de revisión periódica para tratar en conjunto las órdenes surtidas por un mismo proveedor.

Es por ello que los sistemas informáticos permiten hacer uso de niveles uniformes de control para todos los artículos, independientemente la clasificación que tengan, sin embargo, el establecimiento y análisis de prioridades que se pueden realizar con la técnica ABC resultan muy útiles para tomar decisiones (Fucci, 1999).

Álvarez (2010, p. 9) indica que:

La utilización del método ABC para la clasificación de artículos en el almacén nos permite reconocer cuales son los artículos que generan la mayor cantidad de problemas para así enfocar mejor los esfuerzos y darle solución. En el estudio realizado al almacén de insumos y materias primas de galletería, el método ABC nos permitió conocer los artículos que inmovilizan la mayor cantidad de dinero, para así darle una política adecuada de gestión en la que se logre mayores beneficios.

No siempre se puede utilizar el método de gestión de inventarios que genere mayores beneficios económicos, ya que hay varios factores que afectan la decisión de hacer esta elección. En algunos casos se tienen que separar varios insumos y hacerles una política a parte, esto debido a que son productos de consumo y algunos presentan riesgo de perecibilidad a tal grado de convertirse en merma, lo que significaría pérdida para la empresa, lo que no es posible tenerlos almacenados por largos períodos de tiempo (Álvarez, 2010).

Vidal (2004, p. 36) menciona que:

Las causas fundamentales para la necesidad del mantenimiento de inventarios en cualquier empresa son, inicialmente, el desfase que existe entre la demanda de los consumidores y la producción o suministros de dichos productos y principalmente, las fluctuaciones aleatorias de la demanda y de los tiempos de reposición en la cadena de suministro. Las estrategias más comunes para manejar estas fluctuaciones son el mejoramiento de la calidad de la información, el mantenimiento de inventarios de seguridad y la colaboración en la cadena de abastecimiento.

Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios expone un sistema de control de inventarios aplicando métodos de control y análisis que corresponden a su importancia relativa económica, presentando el método de clasificación ABC en un criterio cuantitativo y la matriz de adquisición/índice de rotación (Parada, 2009).

Actualmente, la cadena de supermercados tiene el problema que no existen controles de inventario establecidos, por lo cual hay desabastecimientos cuando la demanda de algunos productos sube, además del vencimiento y mal estado por tener mucho producto que no rota como se tenía planificado. Esto se debe a que no existe un estudio que indique cuáles son los productos que deben tener un nivel óptimo de inventario, por este problema se decidió hacer el presente estudio, para aplicar un modelo de pronósticos por medio del método ABC.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

La mayoría de empresas guatemaltecas se han encontrado con el problema típico que se da por una mala administración de inventarios, sobre todo en los excesos y faltantes de existencias, aún más cuando se trabaja con productos perecederos, porque su tiempo de vida es corto y se deben rotar frecuentemente.

Esta es una de las situaciones que aqueja a la empresa actualmente, ya que tiene demasiado de lo que no se vende y existen muchos faltantes de lo que sí se vende. Esto sucede por malos controles y una mala administración de inventarios, que se nota más cuando se trata de productos con tiempos cortos de vida, entre los que están carnes, mariscos, frutas y verduras, ya que la empresa se dedica a comercializar este tipo de productos.

Por falta de control, el departamento que más problema presenta es el de carnes, ya que está presentando mensualmente una merma total sobre la venta del 10,5 %, lo cual está por arriba de lo que la empresa está buscando, que es reducir esta merma a un 4 %. Por lo tanto, el enfoque se está dando en este departamento específicamente, porque sus productos son de alto valor económico que impacta la utilidad de la empresa.

Se busca implementar acciones objetivas y concretas para reducir este porcentaje por medio del desarrollo de un modelo del método ABC, que consiste en segmentar los productos según su costo, categoría, venta y

rotación, para proceder a evaluar e implementar un modelo de pronósticos apropiado para realizar pedidos de acuerdo al comportamiento de las ventas, ya que actualmente estos pedidos se hacen empíricamente.

2.2. Formulación del problema

Para la formulación del problema se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se pueden reducir los porcentajes de merma que está presentando actualmente la empresa en el departamento de carnes?

De esta pregunta principal, se desprenden las siguientes:

- ¿Cuáles son los factores que hacen que los productos cárnicos se mermen y afecten la utilidad del departamento?
- ¿Cuál es el sistema que la empresa maneja para hacer sus proyecciones de ventas?
- ¿Cómo es la calidad con la que llegan y se reciben los productos cárnicos en el punto de venta?
- ¿Qué controles se llevan en el punto de venta para contrarrestar esta problemática?

2.3. Delimitación

Como consecuencia a los altos índices de merma y pérdida de margen de utilidad, la investigación se llevará a cabo después de proponer el problema de investigación, iniciando en marzo del 2015 y finalizando en diciembre del 2015. Esto se realizará en una tienda de una cadena de supermercados que presenta problemas serios de merma, principalmente en el departamento de carnes, ya que estos productos poseen un alto valor económico.

Para la elaboración del trabajo de investigación, la empresa estará proporcionando las herramientas necesarias para tener acceso a la información de ventas, inventarios y costos de merma, permitiendo el ingreso a la tienda para ver los procesos de manipulación y almacenamiento de estos productos.

Se estará evaluando el proceso que realiza la tienda, desde la recepción hasta la exhibición. Además, se evaluará cómo reducir la tendencia de crecimiento de merma sobre la venta, para aplicar un método para el manejo de inventario adecuado, buscando reducir la merma a un 4 % para ofrecer productos frescos y de mejor calidad. El avance y comportamiento se estará midiendo cada mes, para observar el mejoramiento del índice de merma.

3. JUSTIFICACIÓN

El control de inventarios y reducción de merma que existe actualmente dentro de las empresas que trabajan con productos perecederos se ven afectados por varios aspectos como la manipulación, rotación y manejo de inventarios, los cuales son algunos de los factores que hacen que los índices de merma sean elevados dentro de una cadena de supermercados.

Esta problemática se está dando actualmente en las distintas categorías que se manejan como mariscos, frutas, verduras y carnes. Pero, la categoría que más se ve afectada e impacta las utilidades de la empresa es la de productos cárnicos, porque son productos con un alto valor económico.

Es por ello la importancia de la aplicación de la logística integral, la cual se caracteriza por una mayor exigencia en la calidad de los productos y servicios. Con el fin de satisfacer los requerimientos del cliente o consumidor final, se está considerando la implementación de una estrategia en la administración de inventarios que logre reducir estos índices de un 10,5 % actual a un 4 %, que es lo que la compañía está buscando reducir.

Basado en el desarrollo de un modelo de inventarios del método ABC, se busca realizar una segmentación de los productos cárnicos según su costo, categoría, venta y rotación, para controlar los pedidos de estos productos y buscar un modelo de pronósticos que se acople a la demanda que presentan, ya que actualmente no cuentan con uno y realizan sus pedidos empíricamente.

Con la aplicación y control de este método y la selección de un modelo de pronósticos adecuado, se busca obtener los siguientes beneficios: reducir los costos y altos índices de merma existentes, mejorar el manejo y control de inventarios, y mejorar los márgenes de utilidad del Departamento de Perecederos.

Esto se iniciará como un plan piloto en la categoría de productos cárnicos, específicamente en una de las tiendas que más problema presenta, con el fin de evaluar su funcionalidad, ya que lo que se pretende es implementarlo en las otras categorías de productos perecederos beneficiando a la empresa al momento de controlar sus inventarios, segmentar sus productos según su costo y reducir la merma para brindarle al cliente un surtido de productos frescos y de la más alta calidad, logrando así aumentar sus márgenes de utilidad.

4. OBJETIVOS

General

Reducir los porcentajes de merma de productos cárnicos desarrollando un modelo del método ABC para la segmentación de artículos y seleccionar un modelo de pronósticos adecuado.

Específicos

1. Identificar los diversos factores que afectan el Departamento de Carnes que merman los productos.
2. Aplicar un modelo de pronósticos de ventas que sirva como base para controlar los abastecimientos de inventarios y mejorar su rotación.
3. Evaluar la calidad con la que llegan los productos cárnicos de los centros de distribución al punto de venta.
4. Validar los procesos y controles que se llevan en el punto de venta para disminuir el incremento de la merma de productos cárnicos.

5. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

El estudio del control de inventarios es importante en la actualidad, en especial cuando se trata de productos perecederos, por el corto tiempo de vida que poseen, porque el no contar con un nivel de inventario óptimo representa un costo de oportunidad para cualquier empresa, ya sea que se tengan excesos, que implican tener bastante capital invertido sin poder sacarle provecho, o desabastecimientos, que implica no lograr cubrir la demanda, lo cual impacta en la pérdida de clientes.

Una de las finalidades es aplicar una segmentación de productos por medio del método ABC, para clasificar los productos que representan el 80 % del valor del inventario y a estos aplicarle controles más rigurosos. Además de aplicar un modelo de pronósticos de acuerdo a la demanda, la cual es muy cambiante según la temporada del año.

El objetivo principal de realizar este estudio es que, al momento de implementarlo en una tienda piloto, se logre aplicar a toda la cadena de supermercados, con el fin de brindar productos de la más alta calidad y fresca, que es lo que el cliente busca, y lograr cumplir con las exigencias del mismo, además de que encuentre siempre surtido de productos y hacer la diferencia.

En Guatemala se sabe que los productos perecederos deben contar con altos niveles de inocuidad, por lo que deben ser manipulados de la mejor forma posible y es por eso la exigencia de buscar siempre la excelencia de brindar una buena calidad de los productos de consumo. Por tal razón, es necesario

implementar herramientas de gestión para lograr la efectividad en los servicios, aumentar la calidad del servicio y ser ejemplo con un sistema productivo para todas las dependencias del país.

6. ALCANCES

De acuerdo a la profundidad del estudio de las variables y el alcance de los resultados, esta investigación tiene cualidades descriptivas, ya que se estará midiendo y recolectando datos en los que se estará evaluando el comportamiento de las ventas y la tendencia de la merma sobre la venta.

Se estarán evaluando diferentes factores que hacen que la investigación sea del tipo correlacional, por la relación que existe entre las variables que pueden influir en la merma de los productos perecederos. Se estarán considerando distintas variables, como tiempo de vida, calidad con la que llega el producto al punto de venta, demanda, rotación de inventario y pedidos, para identificar y priorizar los puntos más importantes que están afectando los índices de merma de la tienda y controlarlos, aplicando e implementando controles que se deberán llevar con disciplina y dándole un respectivo seguimiento.

Finalmente, considerando el propósito del estudio, corresponde un estudio explicativo que detallará los fenómenos estudiados, explicando las condiciones en las que se manifiesta.

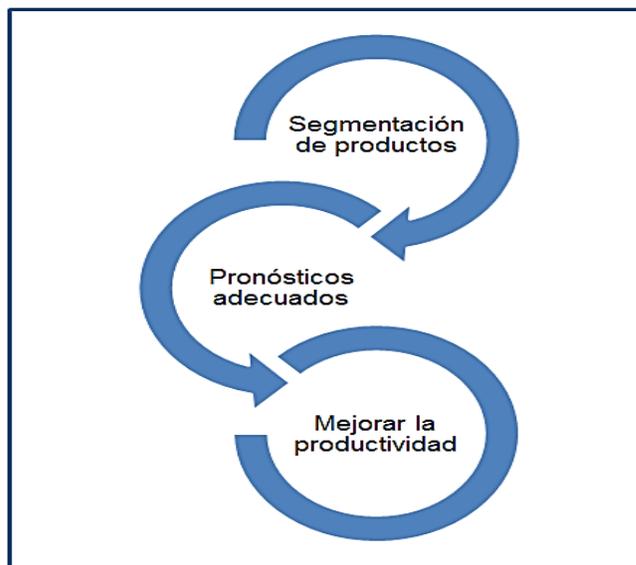
El aspecto técnico de la investigación llegará a un nivel de propuesta en el que se estarán contemplando procedimientos técnicos y prácticos para darle seguimiento y solución al problema propuesto. Se estarán evaluando diferentes factores que afectan la calidad de los productos perecederos, como mala manipulación, almacenamiento, estibación, pérdida de la cadena de frío, desjuego, factores que se buscará controlar y así alcanzar índices de calidad e

inocuidad óptimos para entregar productos de buena calidad, en búsqueda de la satisfacción del cliente.

El resultado esperado en la investigación es la reducción de merma al momento de aplicar el modelo del método propuesto dentro de la investigación, que consistirá en aplicar una segmentación de productos de acuerdo a su categoría, costo, precio y rotación, para controlar las existencias en los inventarios, evitando los excesos de tener almacenado productos que no se venden y el desabastecimiento de lo que sí se venden, por lo que se buscará tener un inventario con niveles adecuados.

En la siguiente figura se muestra un esquema de solución a los problemas que conllevan los altos índices de merma de productos perecederos.

Figura 1. **Diagrama de la mejora propuesta**



Fuente: elaboración propia.

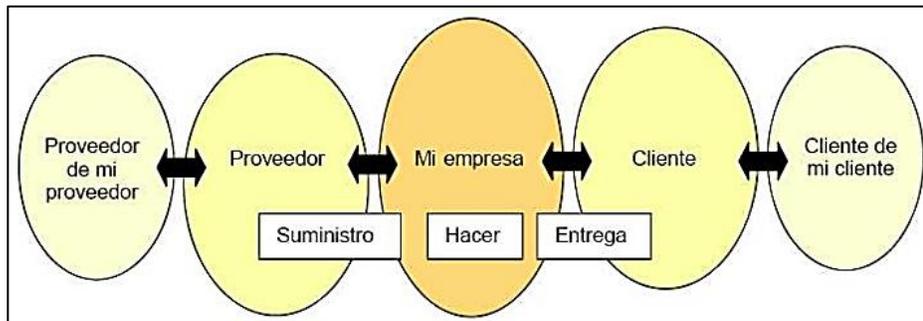
7. MARCO TEÓRICO

7.1. Cadena de suministro

Peña y Zumelzu (2006) definen la cadena de suministro como un conjunto de procesos para posicionar e intercambiar materiales, servicios, productos semiterminados, terminados, operaciones de posacabado logístico, de posventa y de logística inversa, así como de información en la logística integrada, que va desde la procuración y la adquisición de materia prima hasta la entrega y puesta en servicio de productos terminados al consumidor final. La administración de la logística de la cadena de suministro (SCM) es la ciencia y la práctica de controlar estos intercambios, monitoreados por la información asociada a este proceso logístico.

La gestión de la cadena de suministros (SCM - Supply Chain Management) es el término utilizado para describir el conjunto de procesos de producción y logística cuyo objetivo final es la entrega de un producto a un cliente. Esto quiere decir, que la cadena de suministro incluye las actividades asociadas desde la obtención de materiales para la transformación del producto, hasta su colocación en el mercado (Peña y Zumelzu, 2006, p. 5).

Figura 2. **Gestión de la cadena de suministro SCM**



Fuente: PEÑA, V.; ZUMELZU, L. *Cadena de suministros: sus niveles de importancia, modelado de procesos de negocios*. p. 5.

Una cadena de suministros exitosa entrega al cliente final el producto apropiado, en el lugar correcto, en el tiempo exacto, al precio requerido y con el menor costo posible (Peña y Zumelzu, 2006).

La gestión de la cadena de suministro, va más allá de la instalación de un nuevo sistema de información o del mejoramiento de una de las funciones de la cadena de suministro. Apunta a proporcionar a la cadena logística, en toda su extensión, las capacidades de adaptación al cambio, que hace referencia a la estrategia, la organización, los procesos de gestión y los sistemas de información de una cadena de suministro, lo que supone en primer lugar, una comprensión global de la cadena logística y el pasaje de una gestión orientada hacia las acciones puntuales de mejoramiento a una visión de gestión (Morelos y Fontalvo, 2012, p. 12).

El manejo de la cadena de suministros “enfatisa las interacciones de la logística que tienen lugar entre las funciones de *marketing*, logística y producción en una empresa, y las interacciones que se llevan a cabo entre empresas independientes legalmente dentro del canal de flujo del producto” (Ballou, 2004, pp. 4-5).

La administración de la cadena de suministros se define como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales, dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros, con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo (Mentzer, 2005).

7.2. Logística

Ballou (2004, p. 4) indica que “la logística es parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.”

7.2.1. Sistema logístico

Monterroso (2000, p. 9) lo define como “la administración eficiente del flujo de bienes y servicios y que su operatoria afecta el desenvolvimiento de muchas áreas de la organización. Por dicha razón, podemos hablar de un *Sistema Logístico* que, mediante la sincronización de sus funciones componentes, permite lograr un flujo ágil para responder velozmente a una demanda cambiante y cada vez más exigente.”

Monterroso (2000) también describe que, como todo sistema, su análisis y comprensión pueden obtenerse a partir del estudio de sus partes que lo componen. De esta forma se puede abordar el sistema logístico considerando los siguientes subsistemas.

7.2.1.1. Logística de abastecimiento

Agrupar todas las funciones de compra, recepción, almacenamiento y administración de inventarios, e incluye actividades relacionadas con la búsqueda, selección, registro y seguimiento de los proveedores.

7.2.1.2. Logística de planta

Abarca las actividades de mantenimiento y los servicios de planta, como así también la seguridad industrial y el cuidado del medio ambiente.

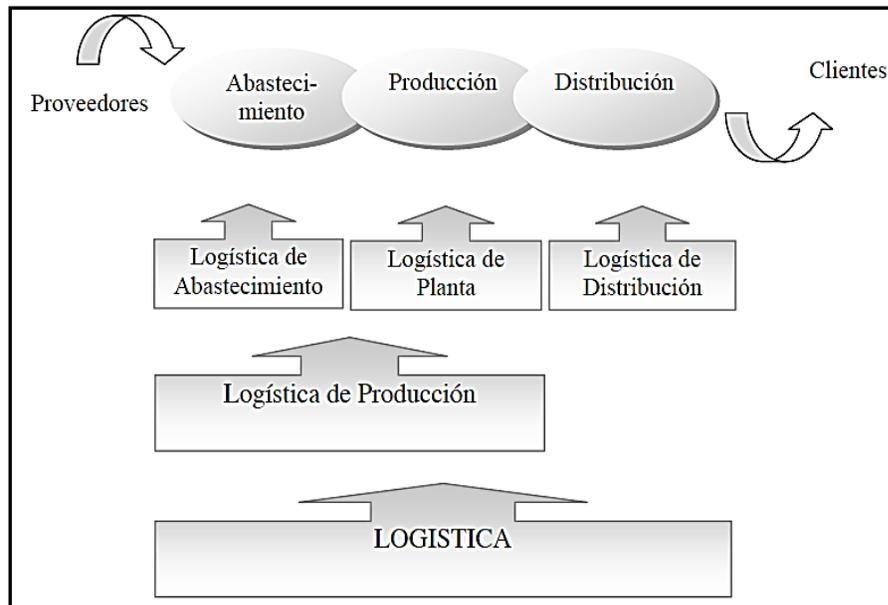
7.2.1.3. Logística de distribución

Comprende las actividades de expedición y distribución de los productos terminados a los distintos mercados, por medio de los distintos canales de distribución, constituyendo un nexo entre las funciones de producción y de comercialización.

7.2.1.4. Logística de producción

Comprende las tareas propias de fabricación de bienes o prestación de servicios, se le conoce también como subsistemas de abastecimiento y de servicios de planta, ya que ambos se relacionan íntimamente (Monterroso, 2000).

Figura 3. Sistema logístico



Fuente: MONTERROSO, E. *El proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento*.
p. 10.

7.3. Inventarios

Un factor preponderante dentro de una industria y el que determina en gran parte la eficiencia y rentabilidad de un negocio, por esto es un tema de alta relevancia. Existen diversos modelos sobre manejo de inventarios de productos tangibles, entre estos modelos encontramos el ERP, EOQ, POQ, entre otros que brindan suficientes herramientas para el manejo del inventario. Sin embargo estos modelos no son tan apropiados para productos intangibles, como lo son el alquiler de equipos, el cual estos prestan un servicio. En estos tipos de servicios tienen variables que no se contemplan en los otros modelos de productos tangibles como los son la vida útil del equipo, y el mantenimiento apropiado que se les da para prestar un equipo, así como la acumulación e horas de trabajo (Verastegui y Huertas, 2011, pp. 1-2).

Grijalva (2009, p. 132) también los clasifica como “inventarios de Materias Primas, Partes en Proceso y de Productos Terminados, ya que se encuentran en algún lugar y en un determinado tiempo dentro del Sistema de Producción.”

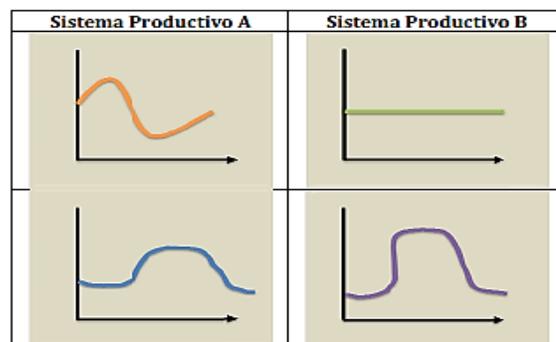
7.3.1. Objetivo del inventario

El objetivo de los inventarios permite la producción entre dos unidades de producción o dos etapas de producción que están ubicadas secuencialmente.

El inventario cumple una función de capacitor entre ambas unidades, permitiendo, por un lado, absorber las distintas capacidades y formas de producción, y, por otro, las variaciones que experimenta cada unidad dentro de cualquier proceso de producción.

En la figura 4 se presentan dos sistemas de producción, A y B, los cuales funcionan con distinta tasa de producción y en el que el sistema A alimenta al sistema B (Grijalva, 2009).

Figura 4. **Sistemas productivos**



Fuente: GRIJALVA, Y. E. *Métodos cuantitativos para los negocios, modelo de inventarios.*

p. 132.

Grijalva (2009, pp. 132-133) indica que de las figuras anteriores se puede observar lo siguiente:

- a) En la medida que exista un inventario es posible “acoplar” dos unidades. Las productivas con distinta “capacidad de producción” (entendiendo por capacidad de producción como la cantidad producida por unidad de tiempo).
- b) En la medida que el tamaño del inventario es mayor, es posible establecer mayor dependencia entre ambas unidades de producción. En el caso contrario, cuando el tamaño del inventario es menor, mayor es la dependencia entre ambas unidades.

Un problema de inventarios existe cuando es necesario guardar bienes físicos o mercancías con el propósito de satisfacer la demanda sobre un horizonte de tiempo especificado (finito o infinito). Cada empresa debe almacenar bienes para asegurar un trabajo uniforme y eficiente en sus operaciones. Las decisiones sobre “cuando” hacer los pedidos y en “que cantidad”, son típicas de cada problema de inventarios (Morales, Saenz y Cárdenas, 2006, p. 189).

Morales, Saenz y Cárdenas (2006, p. 189) indican que “un sobre almacenamiento requerirá un capital invertido superior por unidad de tiempo pero menos ocurrencias frecuentes de escasez y de colocación de pedidos. Un sub almacenamiento, por otra parte, disminuirá el capital invertido por unidad de tiempo pero aumentaría la frecuencia de los pedidos así como el tiempo de estar sin mercancía. Los dos extremos son costosos.”

7.4. Sistema de inventarios

Parada (2006, p. 1) lo define como “un conjunto de políticas y controles utilizados para el monitoreo de la cantidad de artículos disponibles, la determinación de los niveles que se deben mantener, el momento de reponer la existencia de algún artículo y el tamaño que deben tener los pedidos.”

Herrera (2006, p. 11) hace mención que “es difícil establecer una doctrina de operaciones económica cuando varía la demanda, y aún más difícil cuando también varía el tiempo de reorden. Cuando la demanda o el tiempo de reorden varían el intervalo entre orden varia, pero la cantidad ordenada siempre permanecen constante.”

7.5. Costos de inventario

De acuerdo a Herrera (2006 p. 12) “al implementar un sistema de inventarios se debe considerar solo aquellos costos que varían directamente con la doctrina de operaciones al decidir cuándo y cuánto reordenar; los costos independientes a la doctrina de operación no son pertinentes; básicamente existen cuatro tipos de costos pertinentes.”

7.5.1. Costo del producto

Es la suma que se paga al proveedor por el producto o servicio recibido, o costo directo de manufactura si este se produce. Normalmente es igual al precio de adquisición (Herrera, 2006).

7.5.2. Costo de adquisición

Son todos aquellos costos en los que se incurre al colocar la orden de compra. Estos varían con cada orden de compra colocada, los costos de adquisición incluyen costos de servicio de correo, llamadas telefónica a los proveedores, costos de mano de obra en las compras y contabilidad, costos de recepción, tiempo de cómputo para el mantenimiento de los registros y abastecimiento para la elaboración de la orden de compra (Herrera, 2006).

7.5.3. Costo de manejo de inventario

Son considerados los costos de llevar el inventario, por lo que son aquellos que salen del bolsillo y se relacionan con tener el inventario disponible. Estos costos incluyen los seguros, calefacción, energía, impuestos, pérdidas por robo, descomposición de productos o por rotura y los costos en los que se incurre por tener el capital ocioso en los inventarios (Herrera, 2006).

7.5.4. Costo por la falta de existencia

Herrera (2006, p. 13) lo describe como “los costos por falta de existencia son los que ocasiona la demanda, cuando las existencias se agotan o sea son los costos de ventas pérdidas o de pedidos no surtidos. La empresa pierde el margen de utilidad de las ventas no realizadas y la confianza del cliente.”

Morales, Saenz y Cárdenas (2006, p. 190) afirman que “la cantidad de pedido y el punto para un nuevo pedido suelen determinarse normalmente minimizando el costo de inventarios total que se puede expresar como una función de estas dos variables.”

El costo total de un modelo de inventarios general está compuesto de la siguiente manera:

$$\text{Costo total de inventario} = \left[\begin{array}{c} \text{Costo} \\ \text{de} \\ \text{compra} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{Costo} \\ \text{de} \\ \text{pedido} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{Costo} \\ \text{de} \\ \text{almacén} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{Costo} \\ \text{de} \\ \text{escasez} \end{array} \right] \quad [\text{Ec. 1}]$$

7.6. Métodos de valuación de inventarios

De acuerdo a Moreno, Romero y Membreño (2008), el método de valuación de inventarios elegido por una empresa tiene una gran importancia. Por lo tanto, es necesario que a la hora de elegir qué método de valuación se puede utilizar, se tenga información útil y veraz de los diferentes métodos a elegir, entre los que se pueden mencionar:

- Costo promedio
- Primero en entrar, primero en salir (PEPS)
- Ultimo en entrar, primero en salir (UEPS)

7.6.1. Costo promedio

El método del costo promedio ponderado, llamado a menudo método del costo promedio se basa en el costo promedio ponderado del inventario durante el período. Este método pondera el costo por unidad como el costo unitario promedio durante un periodo, esto es, si el costo de la unidad baja o sube durante el periodo, se utiliza el promedio de estos costos. El costo promedio se determina de la manera siguiente: divida el costo de las mercancías disponibles para la venta (inventario inicial + compras) entre el número de unidades disponibles.

Ventajas

- De fácil aplicación
- En una economía inflacionaria presenta una utilidad razonable ya que promedia costos antiguos y actuales.

Desventajas

- No permite llevar un control detallado del costo de la mercadería entrante y saliente (Moreno, Romero y Membreño, 2008, p. 10).

7.6.2. Primero en entrar, primero en salir (PEPS o FIFO)

Bajo el método de primeras entradas, primeras salidas, la compañía debe llevar un registro del costo de cada unidad comprada del inventario. Bajo PEPS, los primeros costos que entran al inventario son los primeros costos que salen al costo de las mercancías vendidas, a eso se debe su nombre (Moreno, Romero y Membreño, 2008).

Ventajas

- El inventario final queda valuado al precio de las últimas compras.
- El costo de los inventarios vendidos se valúa al costo de las primeras compras por lo que el costo reconocido en el estado de resultado es menor que el reconocido por los otros métodos de valuación.
- El costo menor en el estado de resultado resulta en una utilidad bruta mayor que la obtenida con los otros métodos.

Desventajas

- La utilidad mayor repercute en un mayor pago de impuestos.
- En una economía inflacionaria puede presentar una utilidad exagerada ya que confronta costos de compra antiguos con precios de venta actuales (Moreno, Romero y Membreño, 2008, p. 10).

7.6.3. Último en entrar, primero en salir (UEPS o LIFO)

El método últimas entradas, primeras salidas dependen también de los costos por compras de un inventario en particular. Bajo este método, los últimos costos que entran al inventario son los primeros costos que salen al costo de mercancías vendidas. Este método ha sido anulado por las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC)

Ventajas

- Confronta costos actuales con precios de venta actuales por lo que en el Estado de Resultado refleja una utilidad menor que los demás métodos.
- La utilidad menor permite un menor pago de impuestos.

Desventajas

- Aplicación y manejo de kárdex más complicado que con los demás métodos.
- El inventario final quedaba valuado según costos antiguos. Por lo que no representan razonablemente el valor real del inventario final (Moreno, Romero y Membreño, 2008, p. 11).

7.7. Tipos de demanda

La demanda se refiere al pedido o encargo de mercancías, productos o servicios por parte de un cliente o consumidor. Es de mucha importancia entender la diferencia entre los dos tipos de demanda, cuya contabilización se usa para determinar las capacidades del inventario.

La demanda independiente se refiere a la demanda de artículos que no guardan relación entre sí. La demanda dependiente se refiere a la necesidad de un artículo, que es un resultado directo de la necesidad existente por otro artículo de mayor nivel y del cual forma parte (Parada, 2006, p. 3).

También, Parada (2006, p. 4) define “cuatro estrategias fundamentales de manufactura que involucran los sistemas de inventarios: fabricar para inventario, ensamblar a la medida, fabricar a la medida y diseñar a la medida. Cada una de estas estrategias implica un manejo único de cada tipo de inventarios e implica un desplazamiento del punto de desacople de la orden cada vez más adentro del proceso productivo.”

7.7.1. Fabricar para inventario (*make to stock*)

Las actividades se enfocan al mantenimiento de inventarios de productos terminados. Esta es la estrategia más exigente desde el punto de vista de la integración de la cadena de distribución. Los inventarios de productos terminados deben despacharse al cliente en tiempos prudenciales para evitar la obsolescencia y depreciación, ya que regularmente representan una mayor inversión de la organización.

7.7.2. Ensamblar para inventario (*assemble to stock*)

En esta estrategia el inventario que define el nivel de servicio de los clientes es el inventario de trabajo en proceso (partes y componentes terminados para ensamblaje). Esta estrategia de manufactura es común en las ventas de equipos electrónicos, computadoras personales, entre otros. El número de componentes que debe almacenarse siempre es mucho menor que el número de productos terminados que pueden ser ensamblados utilizando estos componentes.

7.7.3. Fabricar a la medida (*make to order*)

Las inversiones de inventario suelen ser menores ya que el producto terminado se fabrica luego de la colocación de la orden. El nivel de servicio se define a partir del inventario de materias primas. La ingeniería determina los materiales que son requeridos, el proceso y los costos de fabricación.

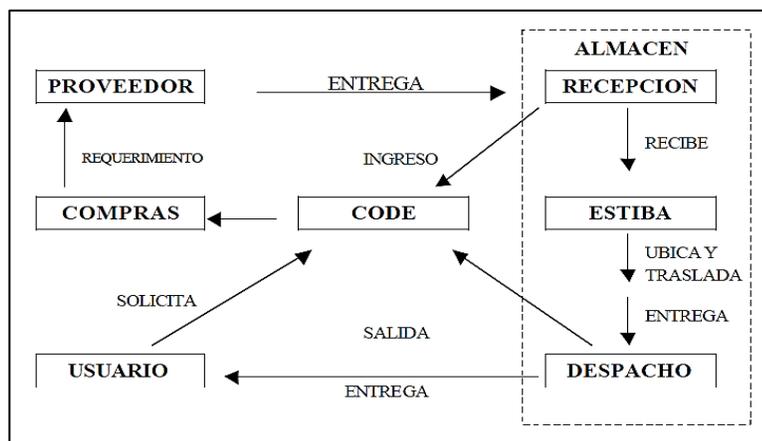
7.7.4. Diseño a la medida (*engineer to order*)

El establecimiento del nivel de servicio depende en este caso de los proveedores. El producto se define, se diseña, se planifica su manufactura y se produce para satisfacer los requerimientos del cliente. La inversión en inventarios es nula.

7.8. Control de demanda (CODE)

Martínez (2004, p. 2) establece que “esta función de control, obedece a la necesidad de satisfacer oportunamente y de forma adecuada al usuario. Las necesidades o requerimientos reales se manejan muy ligados y más aún dependientes uno de otro es decir, el primero se detecta o determina la demanda y luego se debe controlar con el objeto que se traduzca en eficiencia” (ver figura 5).

Figura 5. Procedimiento y operación interna en un almacén



Fuente: MARTÍNEZ ROBLES, A. Y. *Control de inventario con análisis de la demanda para la empresa Sport B.* p. 2.

Normalmente la demanda no es satisfecha por varias razones, entre las más usuales se destacan el hecho que la solicitud es imprecisa es sus especificaciones técnicas o identificación del producto o material referido, lo que impide no determinar la demanda, por otro lado, no se tiene un óptimo conocimiento de las existencias reales en el almacén, lo que crea confusión, al adquirir mercaderías que ya existen logrando con esto sobre stock, como también no concretarse el requerimiento y menos satisfacer efectivamente la demanda.

El CODE tiene dos instancias, una operativa y una de control

Operativa.- Se preocupa de optimizar los requerimientos, vía su satisfacción en forma justa y oportuna.

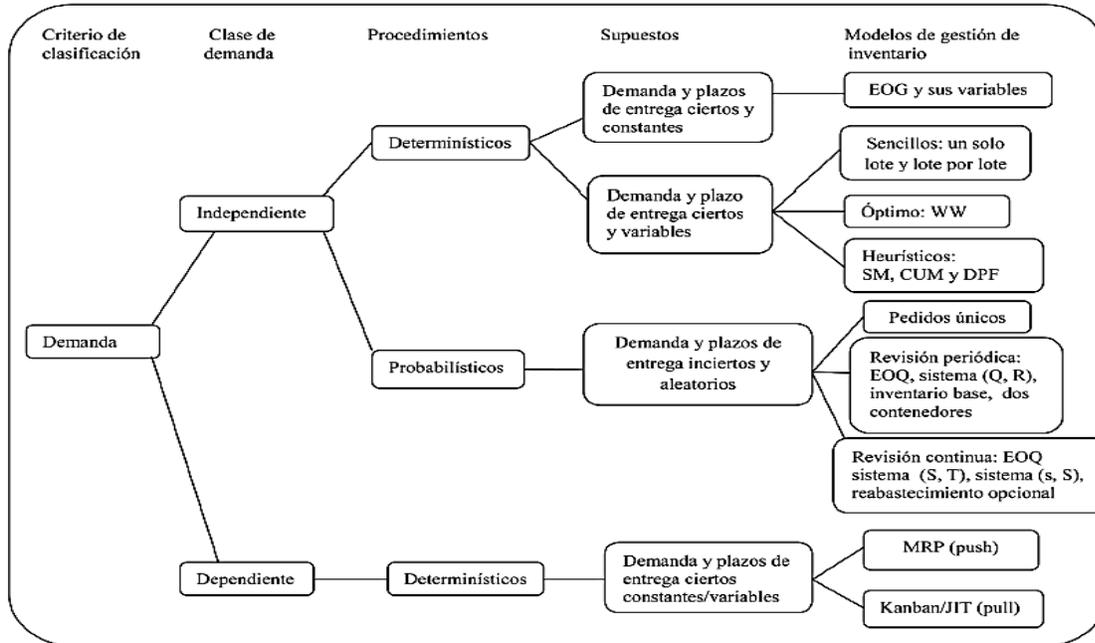
Control.- Procura tener un conocimiento lo más exacto posible de las existencias y el flujo de recepción y despacho de mercaderías (Martinez, 2004, pp. 2-3).

7.9. Aprovisionamiento y modelos de gestión de inventarios

La función de aprovisionamiento consiste en procurarle a las empresas, en el momento oportuno y a los costos más reducidos, todas las mercancías y/o materiales necesarios para la ejecución de las tareas que involucran las diversas actividades a las que se dedican (producción, prestación de servicios y/o ventas). Tradicionalmente, se ha considerado el aprovisionamiento como sinónimo de compra o adquisición de bienes y servicios, pero en la actualidad se considera que abarca mucho más. Esta función incluye, además de las compras, el almacenamiento y la gestión de inventarios (Bustos y Chacón, 2010, p. 245).

En la figura 6 se muestran los diferentes modelos de gestión de inventarios.

Figura 6. Modelos de gestión de inventarios



Fuente: BUSTOS, C. y CHACÓN, G. *Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente*. p. 247.

7.9.1. Objetivos del control de inventarios

- Minimizar la inversión en el inventario.
- Minimizar los costos de almacenamiento.
- Minimizar las pérdidas por daños, obsolescencia o por artículos percederos.
- Mantener un inventario suficiente para que la producción no carezca de materias primas, partes y suministros.
- Mantener un transporte eficiente de los inventarios, incluyendo las funciones de despacho recibo.
- Mantener un sistema eficiente de información del inventario.

- Proporcionar informes sobre el valor del inventario a contabilidad.
- Realizar compras de manera que se puedan lograr adquisiciones económicas y eficientes.
- Hacer pronósticos sobre futuras necesidades de inventario.

7.9.2. Modelo determinístico

Según Bustos y Chacón (2010, p. 246),

Los modelos determinísticos para demanda independiente surgen del supuesto clave de la demanda de un artículo que se lleva en inventario es independiente de la demanda de cualquier otro artículo que lleve también en dicho inventario. La demanda de estos artículos se estima a partir de pronósticos o de pedidos reales de los clientes. Cuando la demanda es conocida con cierto grado de certidumbre estamos en presencia de un modelo determinístico.

- Sirven para calcular inventarios donde la demanda es conocida
- Se utiliza para una eficiente rotación de inventarios
- Para reducción de costos
- Para determinar las unidades necesarias que satisfagan la demanda

7.9.2.1. Modelo de cantidad fija de pedido

Según Parada (2006), para el desarrollo de la expresión más simple de este modelo se asumen algunas condiciones que se listan a continuación.

- La demanda del producto es constante y uniforme en el período.
- El plazo es constante. Se llama plazo al tiempo transcurrido desde que se coloca el pedido hasta que se recibe.

- El costo de mantenimiento del inventario se basa en el inventario promedio.
- Los costos de los pedidos o de preparación son constantes.
- Todas las demandas serán satisfechas, de manera que no se permiten pedidos pendientes.

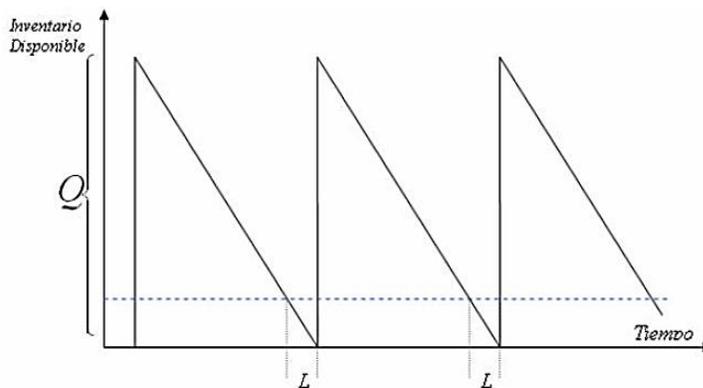
El modelo de cantidad fija de pedido tiene un comportamiento de diente de sierra, como el que se muestra en la figura 7. La línea punteada corresponde al valor de R . Q es la cantidad óptima que debe ordenarse y corresponde a la cantidad económica de pedido, también llamada EOQ, o Q óptimo.

Figura 7. **Modelo básico de cantidad fija de pedido**

$$CT = CD + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

- L= Plazo de pedido
- CT= Costo anual del inventario
- D= Demanda anual del artículo
- C= Costo del artículo
- S= Costo de preparación
- Q= Cantidad del pedido
- H= Costo anual de mantenimiento



Fuente: PARADA, O. *Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios*. p. 6.

El punto de nuevo pedido R se determina para la demanda del plazo de reabastecimiento.

$$R = \bar{d}L$$

7.9.2.2. Modelo de cantidad fija de pedido de producción

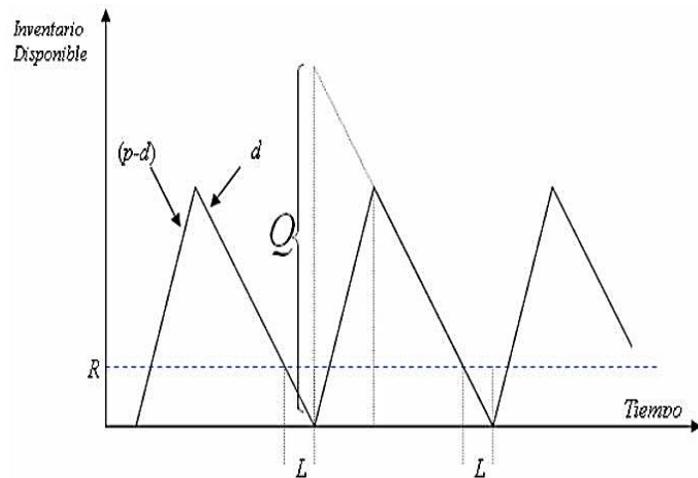
Una primera modificación al modelo consiste en ajustar la llegada de artículos al inventario a una tasa determinada a la vez que se utilizan los artículos en la planta o proceso. Utilizando la letra “d” para denotar la tasa de demanda constante de un artículo que vaya a utilizarse en la planta y la letra “p” para la tasa de producción del proceso que fabrica ese artículo dentro de la misma planta, entonces se modifica la ecuación anterior para obtenerse siempre que la tasa de producción sea mayor que la tasa de la demanda. El valor óptimo para el pedido en este caso, cambia a donde se observa que el número de unidades disponibles es siempre menor que la cantidad del pedido (Parada, 2006, pp. 6-7).

Figura 8. Modelo de cantidad fija de pedido de producción

$$CT = CD + \frac{D}{Q}S + \frac{Q(p-d)}{2q}$$

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H} \frac{p}{(p-d)}}$$

- L= Plazo de pedido
- CT= Costo anual del inventario
- D= Demanda anual del artículo
- C= Costo de preparación
- Q= Cantidad del pedido
- H= Costo anual de inventario
- d= Tasa de demanda
- p= Tasa de producción

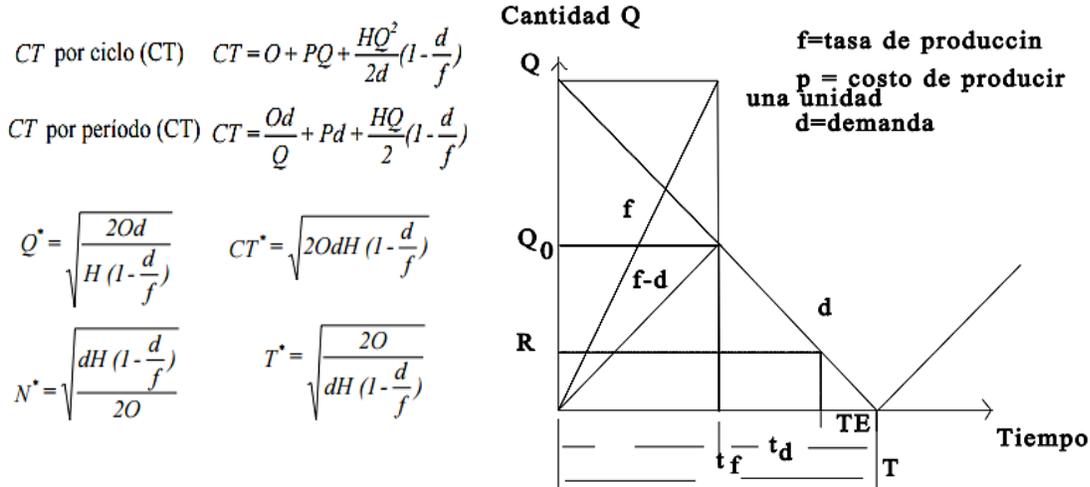


Fuente: PARADA, O. *Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios.* p. 7.

7.9.2.3. Modelo lote económico de producción

Asume en este modelo que la orden no es recibida completamente para artículos que son producidos internamente. Es decir que el suministro de la orden no es continuo; conforme se produce el producto este es entregado (artículos terminados pasan a formar parte del inventario). La decisión principal incluye determinar la cantidad a producir por período. La cantidad a producir por período que minimiza el costo total de unidades en inventario se le conoce como modelo de Lote Económico de Producción (LEP) (Rubin, 2000, p. 16).

Figura 9. Modelo lote económico de producción (LEP)



Fuente: RUBIN, H. *Control de inventarios*. p. 18.

7.9.2.4. Inventario de seguridad

Lo más fácil para cualquier empresa es generar “suficientes” niveles de inventario, que permitan ocultar la problemática que encierra la incertidumbre natural entre lo deseado y lo real. El reto estriba en generar, mantener y utilizar información confiable y oportuna que promueva la toma de decisiones adecuada, sin recurrir a

los “colchones” (llámense inventarios de seguridad que sirven de “amortiguadores” ante la variación del pronóstico (Valero, 2008, p. 3).

Lo importante es aplicarlo en los productos que realmente lo merecen, conforme su consumo real *versus* el augurio original. La meta esencial es mantener un nivel de *stocks* que garantice el nivel de servicio que el cliente exija al menor costo posible para la empresa (Valero, 2008).

En consecuencia, la determinación de las existencias de seguridad estará ligada a la percepción que se tenga de esas desviaciones y al grado de fiabilidad o nivel de servicio que se esté dispuesto a ofrecer a los clientes.

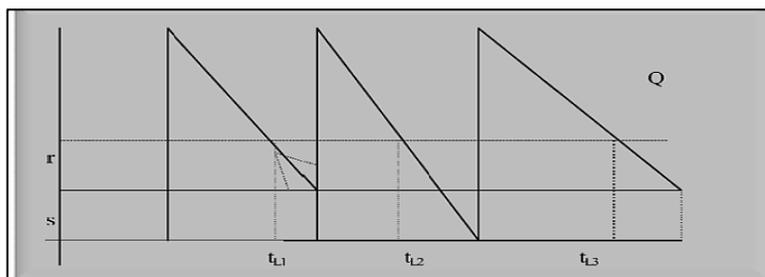
7.9.3. Modelo probabilístico

En los modelos de inventario se asumió lo siguiente:

- Demanda conocida y estable
- Tiempo de espera constante

La realidad no es así, ya que si pueden ocurrir ambas situaciones como lo indica la figura siguiente:

Demanda probabilística



En este caso tenemos que:

- Existe una demanda variable
- Existe un tiempo de espera variable

Por lo tanto, la solución de estos problemas es bastante complejo y puede ser logrado en función de un procedimiento de prueba y error de manera dirigido para obtener convergencia, asumiendo un valor de demanda constante, se calcula un punto de reorden, y con ese valor se recalculará un nuevo Q para otra demanda y nuevamente otro r, finalmente convergen a valores en el tiempo de Q y r (Grijalva, 2009, p. 158).

7.9.4. Sistema de clasificación ABC de los inventarios

El análisis ABC tiene como objetivo aumentar la eficiencia de las políticas adaptadas porque permite concentrar recursos en las áreas donde se produce un mayor efecto deseado. Con ello, el efecto marginal de cada unidad de los recursos es máximo.

El análisis ABC está basado en la regla de Pareto, según la cual, cuando se analizan grandes cantidades de datos, la distribución de la mayor parte de los parámetros es de manera irregular. El análisis ABC se basa en clasificar los artículos del inventario según su importancia relativa (García Sabater, 2004).

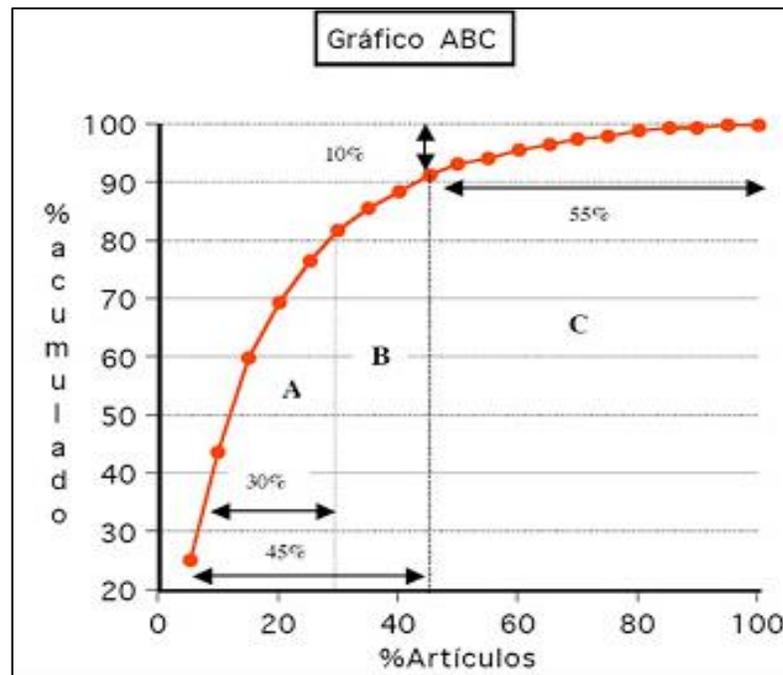
Un aspecto importante para el análisis y la administración de un inventario es determinar qué artículos representan la mayor parte del valor del mismo - midiéndose su uso en dinero - y si justifican su consecuente inmovilización monetaria.

Estos artículos no son necesariamente ni los de mayor precio unitario, ni los que se consumen en mayor proporción, sino aquellos cuyas valorizaciones (precio

unitario x consumo o demanda) constituyen % elevados dentro del valor del inventario total. Generalmente sucede que, aproximadamente el 20% del total de los artículos, representan un 80% del valor del inventario, mientras que el restante 80% del total de los artículos inventariados, alcanza el 20% del valor del inventario total (Fucci, 1999, p. 1).

El gráfico ABC es una herramienta que permite visualizar esta relación y determinar, en forma simple, cuáles artículos son de mayor valor, optimizando así la administración de los recursos de inventario y permitiendo tomas de decisiones más eficientes (Fucci, 1999) (ver figura 10).

Figura 10. **Gráfico ABC**



Fuente: FUCCI, T. *El gráfico ABC como técnica de gestión de inventarios*. p. 5.

La clasificación de los productos se suele realizar de acuerdo al siguiente patrón:

- Productos A: pocos productos (20 %) pero que tienen un alto nivel de uso o un alto costo y que representan el 80 % del valor total del inventario.
- Productos B: productos (40 %) que representan en total el 15 % del valor total del inventario.
- Productos C: gran cantidad de productos (40 %) con un poco uso individual o un bajo valor que representan solamente el 5 % del uso total del inventario (García Sabater, 2004).

Una vez discriminados los productos, se deben establecer diferentes tipos de políticas para cada uno de los grupos, como puede ser la diferenciación del tipo de servicio al cliente para unos y otros, o en relación al almacenamiento, o colocar los productos A en almacenes regionales más próximos al cliente y los B y C en almacenes centrales (García Sabater, 2004).

- El primer paso consiste en ordenarlos, de mayor a menor, de acuerdo con el tanto por ciento que representa respecto al total de las ventas de la empresa.
- El segundo paso se completa colocando al lado del tanto por ciento sobre las ventas, el tanto por ciento que representa cada producto respecto al margen bruto total generado por la venta de todos los productos de la empresa.
- El tercer paso consiste en separar en tramos o categorías, con el fin de clasificar en productos de alta, media, y baja importancia relativa. Este

análisis permite determinar cuáles son los productos realmente importantes en la empresa.

7.9.4.1. Ventajas y desventajas del sistema ABC

Las ventajas para las empresas que implantan un sistema ABC son:

- Es aplicable a todo tipo de empresas.
- Identifica clientes, productos, servicios u otros objetivos de costos no rentables.
- Puede crear una base informativa que facilite la implantación de un proceso de gestión de calidad total, para superar los problemas que limitan los resultados actuales.
- El ABC incrementa la confiabilidad y utilidad de la información de costos en el proceso de toma de decisiones y hace posible la comparación de operaciones entre plantas y divisiones.
- Aporta más informaciones sobre las actividades que realiza la empresa, permitiendo conocer cuáles aportan valor añadido y cuáles no, dando la posibilidad de poder reducir o eliminar estas últimas.
- El ABC es muy útil en la etapa de planeación y control, suministra una abundante información que sirve de guía para varias decisiones estratégicas tales como: fijación de precios, búsquedas de fuentes, introducción de nuevos productos y adopción de nuevos diseños o procesos de fabricación, entre otras.
- Se logra una mejor asignación de los costos indirectos a los objetivos de costos. (Productos o servicios).

Las desventajas para las empresas que implantan un sistema ABC son:

- Puede provocar que se descarte lo adecuado de los sistemas de costos tradicionales.
- Los cálculos que exige el modelo ABC son complejos de entender.
- Se basa en información histórica.

- Su implantación suele ser muy costosa, ya que todo el entramado de actividades y generadores de costos exige mayor información que otros sistemas.
- Si se seleccionan muchas actividades se puede complicar y encarecer el sistema de cálculo de costos (Gutierrez y Arcila, 2013, pp. 34-35).

7.10. Merma

Primero lo que hay que conocer y entender qué significa el término merma, de acuerdo a Plaza (2013, p. 45) “merma es la pérdida física, en el volumen, peso o cantidad de las existencias, ocasionada por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo, que en caso de los productos cárnicos es la disminución de peso evidenciados en la toma de pesos antes y después de cada etapa de los procesos de fabricación (embutido, cocción, atemperado y enfriamiento).”

Según Mejía y Rosas (2010, p. 5) “se entiende por merma a la disminución o rebaja de un bien, en su comercialización o en su proceso productivo, debido a la pérdida física que afecta a su constitución y naturaleza corporal, así como a su pérdida cuantitativa por estar relacionado a cantidades.”

7.10.1. La merma en el mercado *retail*

No todas las empresas valoran su merma de la misma forma, o no contemplan en este número de igual manera todo lo que Merma representa.

Algunas empresas toman la totalidad de sus pérdidas como número de merma, y otras solo la pérdida provocada por factores desconocidos, impactando el resto de forma directa al margen de ganancias.

Esto impide hacer comparaciones y estimar un número que indique cuál sería la media aceptable a nivel país y regional, dificultando saber si los resultados son óptimos o no; por ende si se realiza un buen trabajo, tomando cada empresa tan solo las posibilidades de merma que cada una tiene para no afectar sus rentabilidades.

$$\text{MERMA} = \text{STOCK TEÓRICO} - \text{STOCK FÍSICO}$$

Este concepto es válido para cualquier comercio o para cualquier área de comercialización tanto sea food o no food (Bruzzi, 2014, p. 1).

La merma se podría dividir en dos grandes grupos:

- Merma conocida
- Merma desconocida

7.10.2. Merma conocida

Representa todas las pérdidas de las cuales se conocen las causas que la provocaron, lo que permite tomar acciones directas sobre estas para obtener resultados de forma rápida, minimizando y controlando su impacto.

De acuerdo a Bruzzi (2014, p. 1) “existen gran cantidad de factores o causas que provocan merma, las que se encuentran comprendidas como las más comunes en la merma conocida son las siguientes.”

7.10.2.1. Vencimientos

“La totalidad de los productos que conforman las áreas de Food, cuentan con fechas de vencimiento y en una estructura comercial organizada. Este tipo de pérdidas deberían estar contempladas desde las etapas de negociación de

compras, hasta en los cálculos de márgenes que estos productos pueden brindar por su venta” (Bruzzi, 2014, p. 1).

7.10.2.2. Roturas

Generalmente las pérdidas provocadas por las roturas pueden contemplarse también dentro de las posibles pérdidas de margen, cuando los volúmenes de exhibición y rotación de mercaderías son lo suficientemente acotadas como para mantener una relación entre la posible pérdida y los márgenes deseados. Cuando estas condiciones no se dan, las pérdidas provocadas por las roturas pueden tornarse un serio problema, hasta representar un alto porcentaje del total de la merma.

Existen varias causas que provocan roturas:

- Fallas de packaging de los productos.
- Mala manipulación en los procesos de reposición.
- Mala manipulación de los productos exhibidos por parte de clientes.
- Mala estiba de productos de los lugares de depósitos o almacenamiento.
- Traslado de la mercadería a los puntos de venta, desde el proveedor o centros de distribución (Bruzzi, 2014, p. 2).

7.10.2.3. Robos detectados

Si bien el robo es el término más asociado a la palabra merma, ya que cuando no se puede determinar causas del faltante de mercaderías, el robo detectado, como bien dice la palabra, es todo aquel que se puede establecer como tal, tanto por que pudo observarse el momento de concretado el hecho o por que se detectó parte, o solo el *packaging* de un producto, lo que dará certeza de la causa del faltante (Bruzzi, 2014).

Primero es que la empresa conoce cuál es la utilización anual de los artículos que se encuentran en el inventario. Segundo que la frecuencia con la cual la empresa utiliza el inventario no varía con el tiempo. Tercero que los pedidos que se colocan para reemplazar las existencias de inventario se reciben en el momento exacto en que los inventarios se agotan (Delgado, 2012).

7.10.3. Merma desconocida

Todas las pérdidas a las que no podemos atribuirle una causa, lo que provoca que se tengan que realizar investigaciones o análisis de las posibles causas que seguramente, durante dicho análisis, se determinarán más de una posible causa, llevando indefectiblemente a plantear acciones que cubran o remedien la mayor cantidad de éstas, con la gran desventaja de no obtener resultados de forma rápida al momento de medir la eficacia de las acciones elegidas, ya que no se trabaja sobre una causa, si no sobre varias posibles causas (Bruzzi, 2014, p. 3).

Según Bruzzi (2014), la merma desconocida se divide en dos grandes grupos:

7.10.3.1. Errores administrativos

Pueden encerrarse en este gran grupo a todos los errores ya sean voluntarios o involuntarios que se producen durante toda la cadena de distribución y administración de mercadería dentro de un negocio, siendo los más comunes los que se enumeran a continuación:

- Errores de transferencias de mercadería entre los centros de distribución. Este caso también es aplicable cuando la recepción de mercancías es de

proveedores directos y que al no contar con un nivel de control acorde, no pueden ser detectados errores provocados por el proveedor.

- Malos conteos realizados del *stock* físico al momento de realizar inventarios de mercaderías.
- Errores de facturación, entendiendo por esto que existen posibilidades que la mercadería tanto para el sistema de administración de *stock* corresponde a un tipo de producto y precio, y para el sistema de facturación es otro totalmente distinto o similar, generando esto que la mercadería salga del local sin registrarse debidamente, generando una pérdida en la gran mayoría de los casos (Bruzzi, 2014).

7.10.3.2. Robos y fraudes

Dentro de éste grupo podríamos encerrar a todos los robos perpetrados por clientes deshonestos y empleados del negocio que no pudieron ser detectados y por lo tanto no quedaron registros de lugar, modalidad, cantidad de los productos sustraídos.

Cuando se habla de fraudes se entenderá por toda maniobra realizada por clientes y empleados o en el peor de los casos en convivencia entre ambos para obtener un beneficio económico en desmedro del negocio (Bruzzi, 2014, p. 4).

7.10.4. Principales causas de merma

El tema de mermas es muy importante, ya que una de las principales causas del sobre-costo son ellas, justamente. Por lo que se debe entender como mermas todos los desperdicios injustificados de materiales.

Las principales causa de merma son:

- a) Errores en el acomodo de la mercadería.
- b) Excesos de compras de la mercadería en el almacén.
- c) Mala calidad de las compras.
- d) No revisar ni recibir adecuadamente las compras.
- e) No rotar adecuadamente la mercadería, tanto en el almacén como en los centros de producción.
- f) Falta de capacitación o supervisión al personal.
- g) No contar con los espacios o las instalaciones adecuadas.
- h) Problemas de temperaturas en los refrigeradores y congeladores.
- i) Problemas de temperaturas de mesas fría y caliente.
- j) Errores en el almacenamiento de productos, sobre todo en la refrigeración, al no contar con empaques y depósitos adecuados.
- k) Exceso de producción.
- l) No encontrar utilidad a los recortes producidos por el procesamiento de frutas, verduras y cárnicos.
- m) No reciclar algunos productos
- n) Falta de promociones.
- o) Errores en la fijación de los precios.
- p) Errores en los procesos de descongelación de alimentos empacados.
- q) No establecer políticas de procesamiento de materias primas.
- r) Errores en la toma de órdenes (Cuevas, 2004, p. 98).

Conociendo que la Merma Cero en el mercado de las ventas minoristas no existe, se tendrá que tener en cuenta dos puntos principales de control para poder garantizar medianamente la gestión del impacto de merma en el negocio.

- a) Los ingresos de Mercaderías, ya que por éstos ingresa toda la mercadería del negocio.
- b) La línea de facturación, ya que por ésta sale toda le mercadería del negocio.

Los aumentos de la Merma a niveles elevados que ponen en jaque la rentabilidad del negocio, suelen deberse a la falta de formación, control y compromiso de las personas que lo conforman, transformándose en la principal

causa de Merma, para lo cual hay que trabajar mucho y absolutamente todos los días (Bruzzi, 2014, p. 4).

7.10.5. Factores que inciden en el deterioro de los alimentos

De acuerdo a Sorraça y Torres (2006, p. 8) “las técnicas de conservación de alimentos siguen teniendo como primer objetivo la preservación de la calidad higiénica sanitaria de los productos, aunque sin perder de vista aspectos tan importantes como la preservación del valor nutricional o de la calidad sensorial de los alimentos. Así las principales técnicas de conservación de los alimentos pueden ser agrupadas de acuerdo al objetivo higiénico sanitario que persiguen como aparece en la Tabla I.”

Tabla I. Factores que inciden en el deterioro de los alimentos

Objetivos	Factor empleado	Modo de lograrlo
Reducir o inhibir el crecimiento de microorganismos	Disminuir la temperatura	Almacenamiento en refrigeración o congelación.
	Reducir la actividad de agua/ elevar la osmolaridad	Secado Liofilización Deshidratación osmótica Curado y salado Adición de solutos
	Restricción de nutrimentos	Emulsificación
	Disminuir la disponibilidad de oxígeno	Envasado al vacío Atmósferas modificadas Atmósferas controladas
	Acidificación	Adición de ácidos Fermentación láctica o acética
	Presencia de alcohol	Fermentación alcohólica
	Empleo de preservantes	Inorgánicos(nitrito) Orgánicos(benzoatos) Antibióticos(nisina)
Inactivación de microorganismos	Tratamiento térmico	Pasteurización Esterilización
	Radiaciones ionizantes	Radurización Radacidación Radappertización
	Métodos no térmicos	Altas presiones Otras radiaciones
Restricción del acceso de los microorganismos	Descontaminación	Tratamiento de ingredientes(óxido de etileno) Tratamiento del material del envase
	Procesamiento aséptico	Procesamiento y envasado aséptico(UHT)

Fuente: SORRACA, R. y TORRES M. *Manipulación y almacenamiento de alimentos.* p. 9.

7.10.6. Factores que influyen en la calidad de los alimentos

Los factores que influyen en la calidad de los alimentos se pueden clasificar en intrínsecos y extrínsecos, o sea factores que dependen de la composición del alimento: materias primas, composición y formulación del producto, actividad de agua, valor de pH, potencial Redox y los factores extrínsecos: elaboración, higiene y almacenamiento.

A continuación se relacionan y explican los factores intrínsecos:

- **Materias primas**
Generalmente la calidad del producto final se asocia con la calidad de las materias primas, por ello es necesario identificar todos los parámetros que pueden influir y conocer su efecto.
- **Composición y formulación del producto**
La composición del alimento es el factor individual más importante en el almacenamiento, por ejemplo los sólidos altos proporcionan en las mermeladas un período mayor de conservación, sin el empleo de conservantes. Al igual un índice de 3,6% de acidez en los encurtidos les asegura una estabilidad y seguridad microbiológica.
- **Actividad de agua (aw)**
Expresa la disponibilidad de agua en una solución, cuando ésta y la atmósfera están en equilibrio, la humedad relativa de esa atmósfera se denomina humedad relativa en equilibrio (HRE) (Sorraca y Torres, 2006, p.12).

Tabla II. **Valores de actividad de agua de algunos alimentos**

Producto	Actividad de agua (aw)
Carnes, frutas frescas, leche y jugos	> 0,98
Salchichas, embutidos, leche evaporada, pan	0,98-0,93
Carne seca, queso Cheddar, leche condensada	0,93-0,85
Productos de pastelería, frutos secos, mermeladas	0,85-0,60
Papas fritas, galletas, cereales de desayuno	<0,60

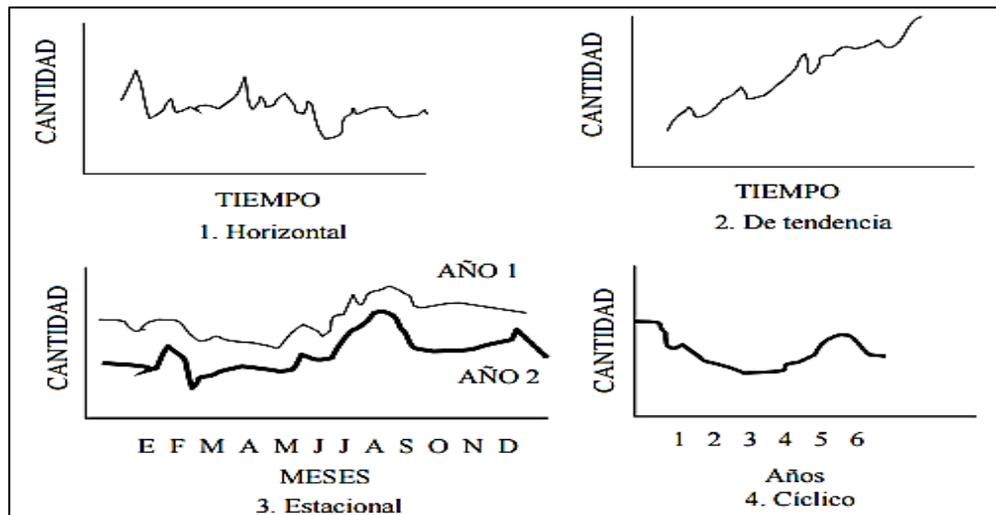
Fuente: SORRACA, R. y TORRES M. *Manipulación y almacenamiento de alimentos*. p. 13.

7.11. **Métodos de pronósticos cuantitativos**

Según Sierra (2010) el reto de pronosticar la demanda del cliente es una tarea difícil porque la demanda de bienes y servicios suele variar considerablemente, dependiendo de los patrones de demanda que pueden ser:

- Horizontal: la fluctuación de los datos en torno de una media constante.
- De tendencia: el incremento o decremento sistemático de la media de la serie a través del tiempo.
- Estacional: un patrón repetible de incrementos o decrementos de la demanda, dependiendo de la hora del día, la semana, el mes o la temporada.
- Cíclico: una pauta de incrementos o decrementos graduales y menos previsibles de la demanda, los cuales se presentan en el curso de periodos de tiempo más largos (años o decenios).
- Aleatorio: una serie de variaciones imprevisibles de la demanda (ver figura 11).

Figura 11. Gráfico de pronósticos



Fuente: SIERRA, A. *Pronósticos de la demanda*. p. 3.

Los modelos cuantitativos de pronósticos son modelos matemáticos que se basan en datos históricos. Estos modelos suponen que los datos históricos son relevantes en el futuro. Casi siempre puede obtenerse información pertinente al respecto. Se analizarán varios modelos cuantitativos, la precisión del pronóstico, pronósticos a largo plazo y pronósticos a corto plazo (Fraizier, 2008).

Modelos cuantitativos de pronóstico:

- Regresión lineal simple.
- Promedio móvil simple.
- Promedio móvil ponderado.
- Suavizamiento exponencial.

- Suavizamiento exponencial con tendencia o suavizamiento exponencial doble.
- Suavizamiento exponencial con tendencia y estacionalidad.

7.11.1. Regresión lineal simple

Modelo que utiliza el método de los mínimos cuadrados para identificar la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes, presentes en un conjunto de observaciones históricas (Sierra, 2010).

- El análisis de regresión lineal establece una relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes.
- En la regresión lineal simple hay solamente una variable independiente.
- Si los datos están constituidos por una serie de tiempo, la variable independiente es el tiempo.
- La variable dependiente es cualquier cosa que nosotros se quiera pronosticar.
- Ecuación de regresión, este modelo toma la forma:

$$Y = a + bX$$

Y = variable dependiente

X = variable independiente

a = intercepto con eje Y

b = pendiente de la línea

- Constantes a y b

Estas constantes se calculan de la siguiente forma:

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \qquad b = \frac{\sum xy - n(\bar{y})(\bar{x})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2}$$

7.11.2. Promedio móvil simple

Se usa para estimar el promedio de una serie de tiempo de demanda y para suprimir los efectos de las fluctuaciones al azar. Este método resulta más útil cuando la demanda no tiene tendencias pronunciadas ni fluctuaciones estacionales. Implica simplemente calcular la demanda promedio para los "n" periodos más recientes con el fin de utilizarla como pronóstico del periodo siguiente. Para el pronóstico siguiente una vez conocida la demanda, la demanda más antigua incluida en el promedio anterior se sustituye por la demanda más reciente y luego se vuelve a calcular el promedio (Sierra, 2010, p. 10).

7.11.3. Promedio móvil ponderado

Modelo parecido al modelo de promedio móvil arriba descrito, excepto que el pronóstico para el siguiente período es un promedio ponderado de las ventas pasadas, en lugar del promedio aritmético (Sierra, 2010).

- Es una variación del promedio móvil en la que no todos los datos tienen el mismo peso.
- Esto permite que los datos que tienen mayor importancia tengan mayor peso.
- Los pesos deben sumar 1.

- La distribución de los pesos determina la velocidad de respuesta del pronóstico.

7.11.4. Suavización exponencial

Es un método de promedio móvil ponderado muy refinado que permite calcular el promedio de una serie de tiempo, asignando a las demandas mayor ponderación que a las demandas anteriores. Es el método de pronóstico formal que se usa más a menudo, por su simplicidad y por la reducida cantidad de datos que requiere. A diferencia del método de promedio móvil ponderado, que requiere n periodos de demanda pasada y n ponderaciones, la suavización exponencial requiere solamente tres tipos de datos:

- ✓ El pronóstico del último periodo,
- ✓ La demanda de ese periodo
- ✓ Un parámetro suavizador, alfa α , cuyo valor fluctúa entre 0 y 1.0 (Sierra, 2010, p. 13).

Sierra (2010) expresa que, para elaborar un pronóstico con suavización exponencial, será suficiente que se calcule un promedio ponderado de la demanda más reciente y el pronóstico calculado para el último periodo. La ecuación correspondiente a este pronóstico es:

$$\begin{aligned}
 F_{t+1} &= \alpha(\text{demanda para este período}) + (1 - \alpha) (\text{pronóstico calculado para el último período}) \\
 &= \alpha D_t + (1 - \alpha) F_t \\
 &= F_t + \alpha(D_t - F_t)
 \end{aligned}$$

Por lo tanto, el pronóstico para el periodo siguiente es igual al pronóstico del periodo actual más una proporción del error del pronóstico correspondiente al mismo periodo actual.

- La constante, α , toma valores entre 0 y 1
- Una α cercana a uno da una alta velocidad de respuesta
- Una α cercana a cero da una baja velocidad de respuesta

7.11.5. Suavización exponencial con tendencia

También se conoce como suavización exponencial doble, ya que se suavizan tanto la estimación del promedio como la estimación de la tendencia utilizando dos constantes de suavización (Fraizier, 2008).

7.12. ¿Cómo elegir el método de pronóstico?

Habiendo introducido una variedad de métodos, es necesario establecer algunos criterios para la elección del método más apropiado. Lo primero es preguntarse ¿para qué se utilizará? Si se trata de un fundamento para la toma de una decisión poco importante, probablemente lo mejor sea utilizar los métodos más simples y que requieran de la menor cantidad de información. Pero si será la base de una decisión compartida o que deba ser evaluada por otros, habrá que buscar un equilibrio entre un método sofisticado y más preciso, y uno más simple pero más fácilmente entendible por todos (Cohen, 2012, p. 8).

Se presentan a continuación dos maneras cuantitativas de evaluar un método en función al error (es decir, la diferencia entre el valor real y el que se había pronosticado), partiendo de la base que se busca obtener los menores errores posibles. Simplemente se calcula el valor para los dos métodos que se comparan, y elegir el de menor valor. Los dos se independizan del signo del error, ya que de lo contrario estarían cancelándose los valores muy negativos con los muy positivos, cuando esto no debería dejar de indicar un método poco certero (Cohen, 2012).

7.12.1. Error cuadrático medio (ECM)

Es una función de riesgo correspondiente al valor esperado de la pérdida del error al cuadrado o pérdida cuadrática, el ECM evalúa la calidad de un estimador o conjunto de predicciones en cuanto a su variación y el grado de sesgo.

$$\text{ECM} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} = \frac{\sum \text{errores}^2}{n}$$

Donde n es la cantidad de datos disponibles desde el inicio del cálculo del pronóstico.

7.12.2. Desviación absoluta media (DAM)

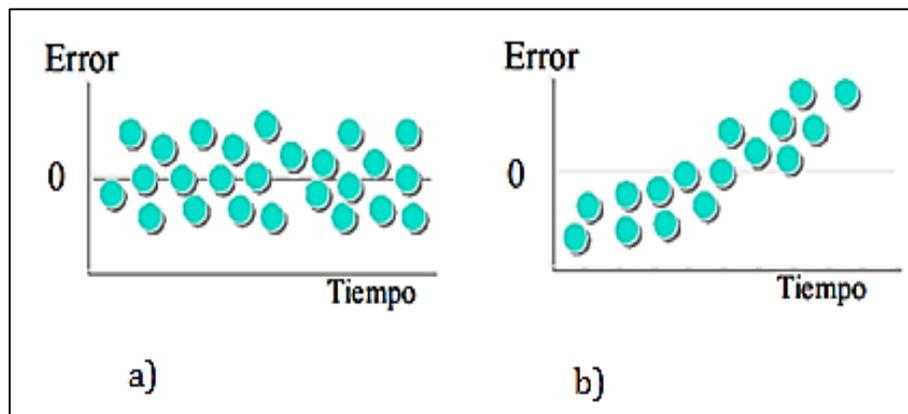
Es la media aritmética de los valores absolutos de las desviaciones, por lo que se calcula tomando como positivas todas las desviaciones, sumándolas y dividiendo entre n, el tener que usar valores absolutos complica los desarrollos matemáticos con este parámetro y por eso se usa poco, pese a su valor intuitivo.

$$\text{DAM} = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|}{n} = \frac{\sum |\text{errores}|}{n}$$

Donde n es la cantidad de datos disponibles desde el inicio del cálculo del pronóstico.

Por último, debe evaluarse un indicador adicional que permita detectar cuando un método está dejando de ser confiable. Si los errores se dieran en forma aleatoria, se obtendría un comportamiento como el que se presenta en la figura 12a, si en cambio, el método se va alejando cada vez más de los valores reales, se obtendría una curva como la figura 12b (Cohen, 2012).

Figura 12. **Gráfico evaluación de pronósticos**



Fuente: COHEN, R. *Pronósticos, gestión de recursos*. p. 9.

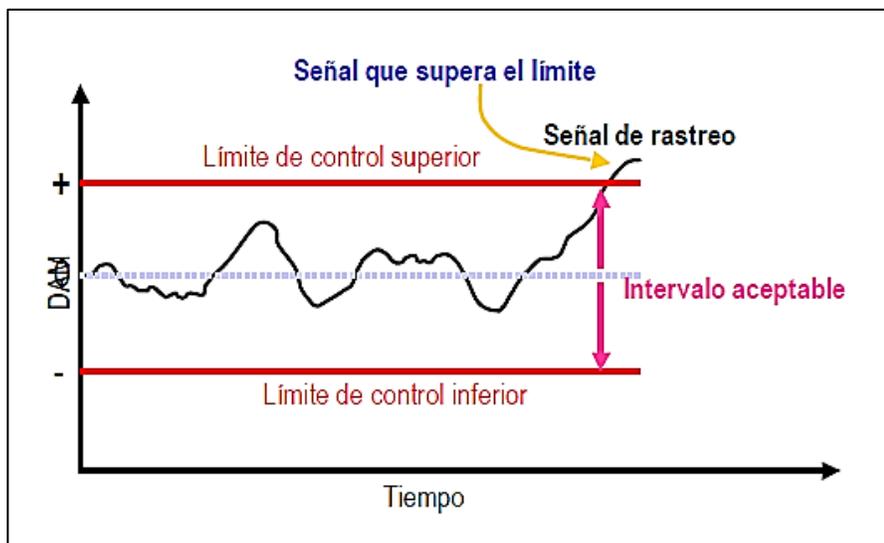
Esto, se puede detectar por medio de la Señal de Rastreo en cada período.

$$\text{Señal de rastreo} = \frac{\sum \text{errores}}{(\sum |\text{errores}| / n)}$$

De acuerdo a Cohen (2012, p. 9) “si en cualquier período se obtiene un valor absoluto superior a 3.75, esto indica que el método de pronóstico debe ser descartado, ya que estadísticamente la probabilidad de que esto ocurra aleatoriamente es de sólo el 0.3% (equivale al concepto de 3 desvíos standard para cada lado de la media). Notar que el denominador es el DAM, mientras

que el numerador es la suma de los errores con sus correspondientes signos.”
(Ver figura 13).

Figura 13. **Gráfico señal de rastreo**



Fuente: COHEN, R. *Pronósticos, gestión de recursos*. p. 9.

8. PROPUESTA ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVOS

MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES GENERALES E IDENTIFICACIÓN DE LOS DIVERSOS FACTORES GENERADORES DE MERMA

1.1. Aspectos generales de la empresa

1.1.1. Historia

1.1.2. Ubicación

1.1.3. Misión

1.1.4. Visión

1.1.5. Estructura organizacional

1.1.6. Departamentalización

1.2. Situación actual del departamento

1.2.1. Análisis Foda del departamento

1.2.1.1. Fortalezas

1.2.1.2. Oportunidades

1.2.1.3. Debilidades

1.2.1.4. Amenazas

- 1.2.2. Análisis del departamento
 - 1.2.2.1. Diagrama de Ishikawa
 - 1.2.2.2. Diagrama de flujo del proceso
- 1.3. Planeación estratégica
 - 1.3.1. Estrategias
 - 1.3.2. Tácticas
 - 1.3.3. Capacidad del departamento
 - 1.3.4. Proceso de recepción
- 1.4. Factores generadores de merma
 - 1.4.1. Niveles de inventarios
 - 1.4.1.1. Excesos de inventario
 - 1.4.1.2. Desabastecimientos
 - 1.4.1.3. Rotación de inventarios
 - 1.4.1.4. Pedidos
 - 1.4.1.5. Demanda
 - 1.4.2. Manipulación de productos
 - 1.4.2.1. Estibación de productos
 - 1.4.2.2. Capacitación del personal
 - 1.4.2.3. Procesos
 - 1.4.3. Equipos
 - 1.4.3.1. Mantenimiento
 - 1.4.3.2. Cadena de frío
 - 1.4.4. Otros factores
 - 1.4.4.1. Desjugué
 - 1.4.4.2. Hurto
 - 1.4.4.3. Productos de temporada

2. MARCO TEÓRICO

- 2.1. Cadena de suministro

- 2.2. Logística
 - 2.2.1. Sistema logístico
 - 2.2.1.1. Logística de abastecimiento
 - 2.2.1.2. Logística de planta
 - 2.2.1.3. Logística de distribución
 - 2.2.1.4. Logística de producción
- 2.3. Inventarios
 - 2.3.1. Objetivo del inventario
- 2.4. Sistema de inventario
- 2.5. Costo de inventario
 - 2.5.1. Costo del producto
 - 2.5.2. Costo de adquisición
 - 2.5.3. Costo de manejo de inventario
 - 2.5.4. Costo por falta de existencia
- 2.6. Métodos de valuación de inventarios
 - 2.6.1. Costo promedio
 - 2.6.2. Primero en entrar, primero en salir (PEPS o FIFO)
 - 2.6.3. Último en entrar, primero en salir (UEPS o LIFO)
- 2.7. Tipo de demanda
 - 2.7.1. Fabricar para inventario (*make to stock*)
 - 2.7.2. Ensamblar para inventario (*assemble to stock*)
 - 2.7.3. Fabricar a la medida (*make to order*)
 - 2.7.4. Diseño a la medida (*engineer to order*)
- 2.8. Control de demanda (CODE)
- 2.9. Aprovisionamiento y modelos de gestión de inventarios
 - 2.9.1. Objetivos del control de inventarios
 - 2.9.2. Modelos determinísticos
 - 2.9.2.1. Modelo de cantidad fija de pedido

- 2.9.2.2. Modelo de cantidad fija de pedido de producción
 - 2.9.2.3. Modelo lote económico de producción
 - 2.9.2.4. Inventario de seguridad
 - 2.9.3. Modelo probabilístico
 - 2.9.4. Sistema de clasificación ABC de los inventarios
 - 2.9.4.1. Ventajas y desventajas del sistema ABC
- 2.10. Merma
 - 2.10.1. La merma en el mercado *retail*
 - 2.10.2. Merma conocida
 - 2.10.2.1. Vencimientos
 - 2.10.2.2. Roturas
 - 2.10.2.3. Robos detectados
 - 2.10.3. Merma desconocida
 - 2.10.3.1. Errores administrativos
 - 2.10.3.2. Robos y fraudes
 - 2.10.4. Principales causas de merma
 - 2.10.5. Factores que inciden en el deterioro de los alimentos
 - 2.10.6. Factores que inciden en la calidad de los alimentos
- 2.11. Método de pronósticos cuantitativos
 - 2.11.1. Regresión lineal simple
 - 2.11.2. Promedio móvil simple
 - 2.11.3. Promedio móvil ponderado
 - 2.11.4. Suavización exponencial
 - 2.11.5. Suavización exponencial con tendencia
- 2.12. ¿Cómo elegir el método de pronóstico?
 - 2.12.1. Error cuadrático medio (ECM)
 - 2.12.2. Desviación absoluta media (DAM)

3. SEGMENTACIÓN DE PRODUCTOS Y APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PRONÓSTICOS ADECUADO
 - 3.1. Segmentación de productos
 - 3.1.1. Matriz de productos
 - 3.1.2. Análisis de ventas
 - 3.1.3. Histórico de merma por daño
 - 3.1.4. Método ABC
 - 3.1.4.1. Productos clase A
 - 3.1.4.2. Productos clase B
 - 3.1.4.3. Productos clase C
 - 3.2. Modelo de pronósticos
 - 3.2.1. Promedio móvil
 - 3.2.2. Promedio móvil ponderado
 - 3.2.3. Suavización exponencial
 - 3.2.4. Análisis de regresión
 - 3.2.5. Evaluación de pronósticos
 - 3.2.5.1. Desviación absoluta medio (DAM)
 - 3.2.5.2. Error cuadrático medio (ECM)
 - 3.2.5.3. Error porcentual absoluto (EPAM)
 - 3.2.6. Selección del método adecuado
4. CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS
 - 4.1. Auditorías
 - 4.1.1. Observación presencial
 - 4.1.2. Evaluación sobre conocimientos de procesos
 - 4.1.3. Hojas de control
 - 4.1.4. Seguimiento
 - 4.1.5. Propuestas de mejora

5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

APÉNDICES

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

9.1. Diseño y tipo de investigación

Esta investigación se basará en un diseño no experimental, en el cual se implementará un modelo de inventario ABC. Tendrá un enfoque cuantitativo y cualitativo, por sus puntos en el tiempo durante los que se recolectarán los datos históricos del comportamiento que ha tenido la merma por daño en el departamento de carnes de una cadena de supermercados en los últimos 2 años, para evaluar los puntos críticos y tomar medidas correctivas.

Por lo tanto, el tipo de investigación será transeccional, ya que se estarán evaluando todas las variables que afectan a los productos cárnicos en un periodo aproximado de 6 meses, ya que el departamento de carnes tiene diferentes tipos de productos, costos y precios de venta (carne de res, pollo y cerdo)

La investigación también será descriptiva, ya que se medirá, evaluará y recolectarán datos para evaluar cuál es el comportamiento de las ventas y cómo va el avance de la reducción de merma al momento de aplicar el método propuesto, que consistirá en realizar una segmentación de productos de acuerdo a su categoría, costo, precio y rotación.

9.2. Variables e indicadores

Las variables e indicadores que sustentarán la investigación se observan en la tabla III.

Tabla III. Variables e indicadores

Objetivos específicos	Variables	Subvariables	Indicadores	Técnica
Identificar los diversos factores que afectan al departamento de carnes y hacen que se mermen los productos.	<p>Independientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pedidos • Mantenimiento de equipos de enfriamiento • Hurto • Capacitación del personal <p>Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Excesos de inventario • Rotación de inventario • Problemas con equipos • Desajuste 	<ul style="list-style-type: none"> • Errores en toma de inventario • Pérdida de la cadena de frío • Mala estiba de carne 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de productos susceptibles al robo • Frecuencia de mantenimiento de los equipos • Porcentaje de pérdida por desajuste • Niveles óptimos de inventarios de acuerdo a la venta 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigaciones existentes de la empresa • Observación no estructurada (se reportará por medios de un registro personal del investigador) • Registro de datos • Reportes electrónicos (historial de la empresa)
Aplicar un modelo de pronósticos de ventas que sirva como base para controlar los abastecimientos de inventarios y mejorar su rotación.	<p>Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotación del inventario • Temporada del año • Tipo de producto <p>Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precio del producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda histórica de productos 	<ul style="list-style-type: none"> • Días de inventario de los productos • Tiempo de vida de los productos • Porcentaje de merma sobre venta 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigaciones existentes de la empresa • Registro de datos • Reportes electrónicos (historial de la empresa)
Evaluar la calidad con la que llegan los productos cármicos de los centros de distribución al punto de venta	<p>Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipos de tienda • Cadena de frío <p>Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener las temperaturas adecuadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones fitosanitarias de los productos • Reclamos de calidad al proveedor 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de reclamos de productos en mal estado • Temperaturas de recepción de los productos • Frecuencia de mantenimiento de los equipos 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación no estructurada (se reportará por medios de un registro personal del investigador) • Registro de datos • Reportes electrónicos (historial de la empresa)
Validar los procesos y controles que se llevan en el punto de venta para disminuir el incremento de la merma de productos cármicos	<p>Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación del personal <p>Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Malos cobros • Facturas mal cargadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento a los procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de disminución de malos cobros o facturas mal cargadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación no estructurada (se reportará por medios de un registro personal del investigador) • Entrevistas (apéndices) • Cuestionarios (apéndices)

Fuente: elaboración propia.

9.3. Universo y muestra

- Universo: estará enfocado en la evaluación de productos perecederos específicamente en los productos cárnicos
- Muestra: los productos que afectan las utilidades de la empresa por los altos porcentajes de merma por daño que se están obteniendo, será la carne y cortes de res, para esto se estarán realizando observaciones cada 15 días para ver los avances.

9.4. Fases de implementación

El análisis y desarrollo de la propuesta de solución al problema se realizará en un punto de venta de una cadena de supermercados, bajo condiciones no experimentales cuantitativas y cualitativas. Con este propósito se planean desarrollar las siguientes fases:

- Fase 0: se observarán los procesos directamente en el punto de venta para familiarizarse con el lugar, para luego volverse participante activo y lograr desarrollar un plan de muestreo de eventos. Para llevar a cabo esta fase preliminar se está considerando hacer una recolección de información por medio de una encuesta como herramienta de recolección de datos de la investigación, donde se medirán las causas que provocan la alta merma en el departamento de carnes.

El tipo de encuesta a realizar será de opinión, ya que pretenderá identificar cuál es la percepción del cliente sobre la calidad del producto brindado, este proceso de observación y recolección de información se estima realizarlo en un periodo de 1 mes.

- Tipo de encuesta
Encuesta individual, el encuestado contestará solo y sin intervención de nadie más.
- Encuestados
La encuesta se realizará al personal que manipula los productos perecederos, que serán los subgerentes de frescos, coordinador de perecederos, bodeguero y auxiliares, a quienes se les harán preguntas cerradas para determinar factores específicos que afectan directa e indirectamente los productos cárnicos.
- Tipo de preguntas
Estas evaluarán la experiencia de los asociados, se realizará una encuesta de 12 preguntas, las preguntas serán de respuesta sí o no (apéndice 2).

Resultado esperado: recopilar información sobre los procesos correspondientes a la manipulación de los productos cárnicos y qué factores son los que más impactan y provocan que los productos se mermen.

- Fase 1: para conocer sobre la empresa primero se procederá a conocer la situación actual de la empresa, realizando un diagnóstico interno y externo, por medio del análisis Foda, donde se mostrará la situación actual, rentabilidad, crecimiento y sostenibilidad, para lo cual se realizará una investigación que llevará un tiempo promedio de 3 semanas y luego proceder a tabular la información.

Seguidamente, se realizará un levantamiento de datos de los diversos factores que afectan a los productos cárnicos, que por su corto tiempo de vida se ven afectados, provocando que se mermen. Para esto, se descargará inicialmente una base de datos de los productos cárnicos con los que trabaja la tienda actualmente, directamente del sistema que la empresa maneja, y se preparará en un tiempo estimado de 2 semanas.

Luego, se procederá a recolectar los datos en tienda, considerando aplicar una observación no estructurada, acompañada de una entrevista semiestructurada a los asociados involucrados en los procesos de recepción y manipulación de los productos que son subgerente de frescos, coordinador de perecederos, bodeguero y auxiliares. Para recolectar esta información se llevará un tiempo estimado de un mes. Luego, esta información se tabulará y se realizará un diagrama de flujo del proceso y un diagrama de Ishikawa, estimando un tiempo de una semana.

Resultado esperado: descripción de la condición actual de la empresa y de todos los factores que afectan su desempeño, condiciones actuales del mercado de productos perecederos, clientes y recopilación de información sobre los procesos.

- Fase 2: para el cumplimiento del segundo objetivo, se realizará un levantamiento de datos directamente del sistema de la empresa de los productos cárnicos que más merma han representado sobre la venta en el último año, considerando realizarlo en un tiempo de una semana, procediendo a armar una matriz basada en el método ABC, considerando hacerla en un tiempo estimado de 4 semanas.

Luego, se procederá a evaluar los diferentes métodos de pronósticos que existen, entre los que se evaluará el promedio móvil, promedio móvil ponderado, suavización exponencial y el de regresión, para cada una de las clasificaciones, determinando los márgenes de error de cada uno de ellos, lo que se considera realizar en 3 semanas, procediendo a implementarlo en el punto de venta en una hoja electrónica, que llevará un tiempo de 2 semanas.

Resultados esperados: conformar una matriz de productos basada en el método ABC y obtener un modelo de pronósticos adecuado a la demanda de los productos, considerando el error de exactitud y la aplicación del método.

- Fase 3: para la realización del tercer objetivo, se está considerando que el modelo y método propuesto deberá funcionar durante un mes, para luego realizar auditorías a los procesos ya implementados, evaluando al personal que recibe y manipula estos productos por medio observaciones presenciales y a través de hojas de control. Esto se realizará en un tiempo estimado de 2 semanas, asimismo, ver qué mejoras se pueden realizar a la implementación.

Resultados esperados: realizar una evaluación del cumplimiento del método propuesto y algunas mejoras, si lo amerita.

- Fase 4: para esta última fase se evaluarán los resultados obtenidos en un tiempo estimado de 2 semanas después de la implementación, con el fin de dar conclusiones de los resultados obtenidos.

Resultados esperados: como resultado de la investigación, se espera encontrar los factores críticos que afectan los productos cárnicos y lograr reducir el índice de merma por daño de 10,5 %, a un 4 %.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

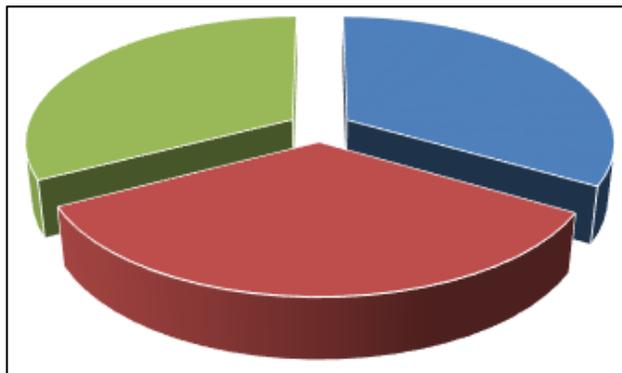
La técnica a utilizar será una investigación de campo, debido a que se permite la observación en contacto directo con el objeto de estudio y el acopio de testimonios.

Se utilizarán las herramientas que se describen a continuación.

10.1. Gráfico circular

Se elaborará un gráfico para representar los resultados de las encuestas realizadas, para evaluar cuál es la tendencia o el comportamiento de cada una de las interrogantes efectuadas al personal que manipula los productos perecederos.

Figura 14. Ejemplo de gráfico circular



Fuente: elaboración propia.

10.2. Medidas de tendencia central

Entre las medidas de tendencia central se utilizarán:

- Media aritmética simple: o promedio simple, se empleará para estimar el valor promedio del resultado de la encuesta. Se calcularán los promedios generales de cada una de las preguntas presentadas en la encuesta.
- Varianza y desviación estándar: en este trabajo de investigación se utilizará para determinar la dispersión de las respuestas entre los entrevistados. Además, se analizará la dispersión de los resultados de las respuestas y de los datos recolectados.

10.3. Tabla de frecuencia

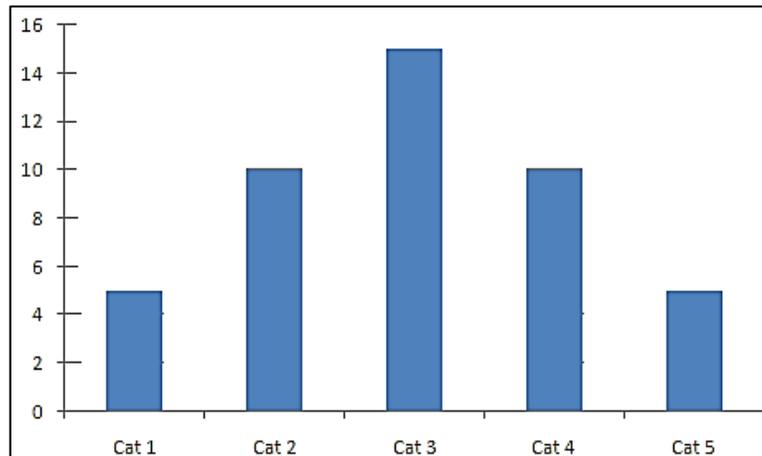
Es una de las herramientas más simple para presentar la información recolectada. Esta tabla indicará el número de unidades que entra en cada una de las clases de la variable cualitativa de la muestra seleccionada.

$$fr = \frac{\text{número de variables "a"}}{\text{número total de variables}} \times 100$$

10.4. Gráfico de barras

Este gráfico será útil para la representación de la tabla de frecuencia, ya que a cada variable que se encuentre dentro del proceso de recolección de información se le estará asociando una barra, cuya altura representará la frecuencia que se obtenga de la investigación desarrollada.

Figura 15. **Ejemplo de gráfico de barras**



Fuente: elaboración propia.

10.5. Registro de datos

Se registrarán los datos en hojas de control en donde se anotarán los datos de inventario, venta y pedidos (ver apéndice 3), y otra hoja de datos en la que se coloquen condiciones físicas de la recepción de los productos, tiempos de entrega, además de anotar cualquier hallazgo que sea determinante para el daño del producto (ver apéndice 4).

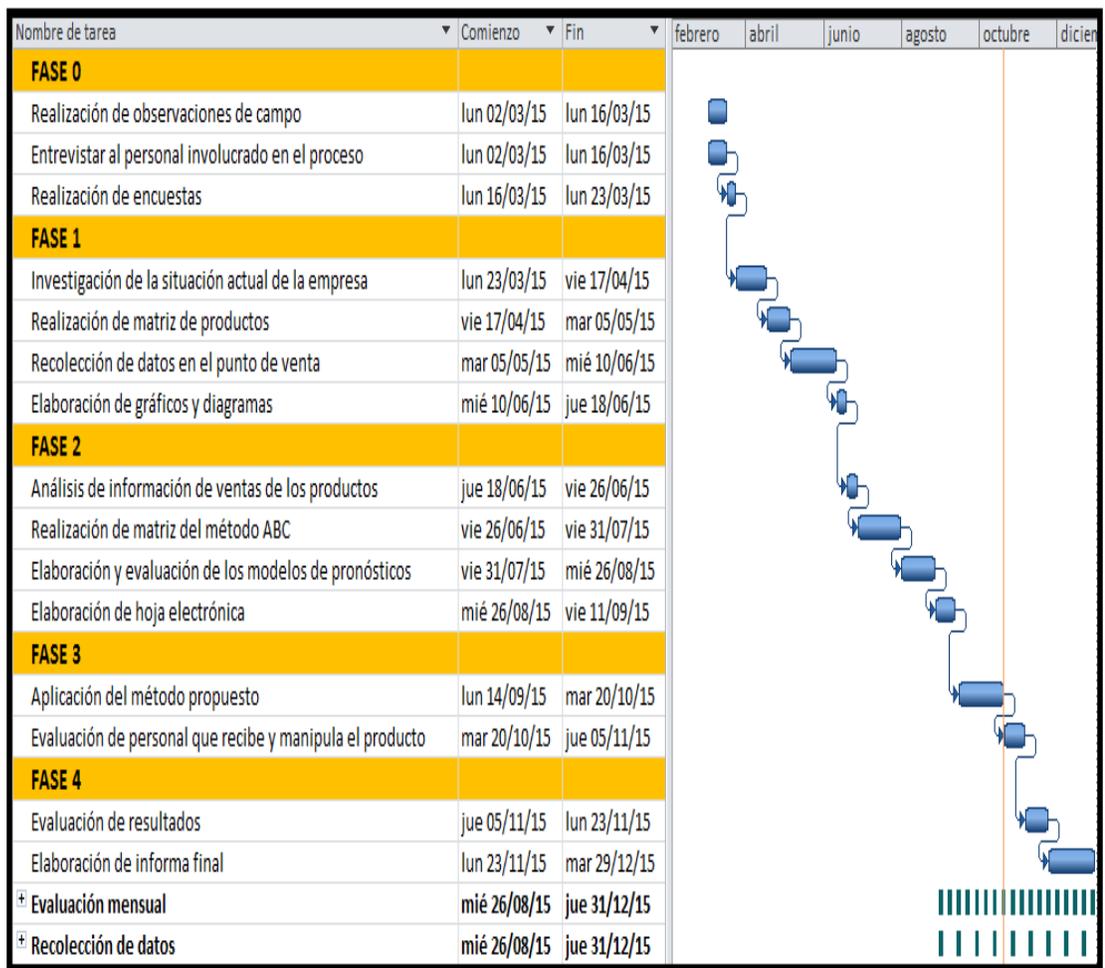
10.6. Reportes electrónicos

Se contará con reportes electrónicos en los que se proporcionarán los datos históricos de los productos cárnicos que forman parte de la investigación, para obtener datos exactos que sirvan de base para la toma de decisiones en la propuesta del método adecuado.

11. CRONOGRAMA

Se presenta en la tabla IV la descripción de las tareas a ejecutar y el período programado para su inicio y finalización.

Tabla IV. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia, empleando Project.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

En la tabla V, se detallan todos los recursos que serán necesarios para desarrollar la investigación propuesta; esto incluye materiales, insumos y recurso humano.

Tabla V. Recursos necesarios

Cantidad	Rubros	Costo unitario (Q)	Costo total (Q)
Materiales e Insumos			
3	Tabla Shanon	20,00	60,00
2	Resma de papel bond	50,00	100,00
1	Caja de lapiceros	12,50	12,50
7	Discos CD	7,50	52,50
1	Memoria USB	50,00	50,00
6	Marcadores fluorescentes	4,00	24,00
1	Impresora	500,00	500,00
1	Suministros para impresora	120,00	120,00
1	Computadora	4 500,00	4 500,00
1	Engrapadora	40,00	40,00
1	Caja de grapas	10,00	10,00
100	Fotocopias	0,25	25,00
Total materiales e insumos			5 494,00
Recurso humano			
1	Estudiante de maestría (6 meses)	5 000,00	30 000,00
1	Asesor de tesis	2 500,00	2 500,00
2	Encuestadores	2 300,00	4 600,00
Total recurso humano			37 100,00
Otros recursos			
1	Energía eléctrica	800,00	800,00
1	Agua	250,00	250,00
1	Telefonía	400,00	400,00
1	Encuadernación y reproducción	2 000,00	2 000,00
1	Transporte	2 500,00	2 500,00
1	Hospedaje	4 500,00	4 500,00
1	Alimentación	3 500,00	3 500,00
1	Servicio de informática	1 500,00	1 500,00
Total otros recursos			15 450,00
Costo total de proyecto			58 044,00

Fuente: elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez Rau, J. A. (2010). *Evaluación Agregada: una innovación en la gestión de inventarios en una empresa de alimentos de consumo masivo*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Arequipa, Perú.
2. Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
3. Bruzzi, M. (2014). *La merma en el mercado retail*, artículo publicado en <http://www.forodeseguridad.com/artic/discipl/4116htm>.
4. Bustos Flores, C. E. y Chacón Parra, G. B. (2010). *Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente*. Universidad de los Andes Venezuela, pp. (245.254).
5. Cohen, R. (2012). *Pronósticos, gestión de recursos* – Facultad de Ingeniería Universidad de Buenos Aires FIUBA, Argentina.
6. Cuevas, J. F. (2004). *Control de costos y gastos en los restaurantes*. Editorial Limusa S.A., Grupo Noriegas, Editores Balderas 95, México D.F.
7. Fraizier Greg, G. N. (2008). *Administración de producción y operaciones*. Editorial Thomsom. Octava Edición, pp. (62-63).

8. Fucci, T. (1999). *El gráfico ABC como técnica de gestión de inventarios*. Universidad Nacional de Luján UNLU, Argentina.
9. García Martín, R. y Juan, A. (2007). *Gestión de stock de demanda independiente*. Universidad Abierta de Cataluña UOC, (1ra ed.), España.
10. García Sabater, J. P. (2004). *Gestión de stocks de demanda independiente*. Editorial Universidad Politécnica. Valencia.
11. Grijalva Yauri, Y. E. (2009). *Métodos cuantitativos para los negocios, modelo de inventarios, modelo de inventarios*. Cap. 4 publicado en <https://uplamcdn.files.wordpress.com/2009/04/libro-cap-04.pdf>.
12. Gutierrez Galvis, J. C. y Arcila Montoya, J. S. (2013). *Diagnóstico del sistema de inventarios de la empresa de productos La Escobita*. Universidad Tecnológica de Pereira, Escuela Tecnológica Industrial.
13. Herrera Pavis, A. R. (2006). *Sistema de inventarios*, Cap. 3, Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM, Lima-Perú.
14. Martínez Robles, A. Y. (2004). *Control de Inventario con análisis de la demanda, para la empresa Sport B*. Tesis digitales Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM, Lima Perú.

15. Mejia Camacho, D. L. y Rosas Ortiz, M. A. (2010). *Propuesta de reducción de merma en la producción de una empresa de productos lácteos bajo la metodología DMAIC*. Instituto Politécnico Nacional, Toluca, Estado de México.
16. Mentzer, John T. (2005). *Supply chain management*. Departamento de Mercadeo y Logística, Universidad de Tennessee, E.E.U.U
17. Monterroso, E. (2000). *El proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento*. pp. (9-10), Universidad Nacional de Luján UNLU, Argentina.
18. Morales, J., Saenz R. y Cárdenas R. (2006). *Introducción a la investigación de operaciones y su aplicación en la toma de decisiones gerenciales*. pp. (189-190), Guatemala, Ediciones Mayte.
19. Morelos Gomez, J., De la Hoz Granadillo, E. y Fontalvo Herrera, T. (2012). *Análisis de la cadena de suministro de un hipermercado*, INGENIARE, Universidad Libre-Barranquilla Colombia, pp. (11-24), ISSN: 1909-2458.
20. Moreno W., Romero A. y Membreño A. (2008). *Comparación de los métodos de valuación de inventarios en una economía con alta tasa de inflación*. UNAM-RUCFA, pp. (6-11), ISSN: 1909-2458.
21. Parada Gutierrez, O. (2009). *Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios*, publicado en Bogotá Colombia 22 (38): pp. (169-178).

22. Parada, J. E. (2006). *Sistema de inventarios*, recuperado de <http://181.167.234.170:84/TG%20Server/Material%20de%20consulta/Log%C3%ADstica/Gesti%C3%B3n%20de%20stocks/STOCK%20-%20inventarios.pdf>
23. Peña, V. A. y Zumelzu, L. (2006). *Cadena de suministros: sus niveles de importancia, modelado de procesos de negocios*, Departamento de Informática, Universidad Técnica Federico Santa María de Chile.
24. Plaza Reina, E. (2013). *Estudio de actualización de mermas de productos para mejorar la rentabilidad de Alimentos Licali S.A.*, Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería, Departamento de Sistemas de Producción Programa de Ingeniería Industrial, Santiago de Cali.
25. Puente García, J., De la Fuente García, D. y Gómez Gómez, A. (2004). *Una revisión de la clasificación "ABC" clásica: introducción de información adicional relevante*, Universidad de Oviedo, España.
26. Rubin Celis, H. M. (2000). *Control de inventarios*, Instituto Tecnológico de Tepic, México.
27. Sierra Guerrero, A. M. (2010). *Pronósticos de la demanda*, recuperado de <http://pronosticos-de-la-demanda.wikispaces.com/file/view/pronosticodelademanda.pdf>

28. Sorraca González, R. y Torres Gemeil, M. (2006). *Manipulación y almacenamiento de alimentos*, Editora Logicuba ISBN-959-7191-07-5, Cuba.
29. Trujillo Coloma, L. A. (2006). *Diseño de un sistema de control y gestión del inventario de producto terminado para una empresa productora de fertilizantes simples y compuestos*, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil Ecuador.
30. Valero, A. (2008). *Nivel de Servicio e Inventario de Seguridad*, Soluciones Integrales de Clase Mundial, education, training and consulting, s.c, México.
31. Verastegui M. R. y Huertas Forero, I. (2011). *Modelo de manejo de inventarios para una empresa de alquiler de equipos de construcción*, Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario Colombia, Bogotá Colombia.
32. Vidal, C., Londoño, J. y Contreras, F. (2004). *Aplicación de modelos de inventarios en una cadena de abastecimiento de productos de consumo masivo con una bodega y N puntos de venta*, Ingeniería y Competitividad. Sep 2004, Vol. 6 Issue 1, p35-52. 18p.

APÉNDICES

Apéndice 1. Matriz de coherencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	RESULTADOS ESPERADOS	METODOLOGÍA
<p>1. Problema principal</p> <p>¿Cómo se puede reducir los porcentajes de merma que está presentando actualmente la empresa en el departamento de carnes?</p> <p>2. Problemas secundarios</p> <p>a) ¿Cuáles son los factores que hacen que los productos cárnicos se mermen y afecten la utilidad del departamento?</p> <p>b) ¿Cuál es el sistema que la empresa maneja para hacer sus proyecciones de ventas?</p> <p>c) ¿Cómo es la calidad con la que llegan y se reciben los productos cárnicos en el punto de venta?</p> <p>d) ¿Qué controles se llevan en el punto de venta para contrarrestar esta problemática?</p>	<p>1. Objetivo General</p> <p>Reducir los porcentajes de merma de productos cárnicos desarrollando un modelo del método ABC para la segmentación de artículos y seleccionar un modelo de pronósticos adecuado.</p> <p>2. Problemas secundarios</p> <p>a) Identificar los diversos factores que afectan al departamento de carnes que merman los productos.</p> <p>b) Aplicar un modelo de pronósticos de ventas que sirva como base para controlar los abastecimientos de inventarios y mejorar su rotación.</p> <p>c) Evaluar la calidad con la que llegan los productos cárnicos de los centros de distribución al punto de venta.</p> <p>d) Validar los procesos y controles que se llevan en el punto de venta para disminuir el incremento de la merma de productos cárnicos.</p>	<p>1. Objetivo general</p> <p>Reducir el porcentaje de merma en el departamento de carnes de un 10,5% a un 4% por medio del método propuesto.</p> <p>2. Problemas secundarios</p> <p>a) Controlar todos los factores que afectan directamente el porcentaje de merma.</p> <p>b) Encontrar el método adecuado para tener un mejor control de inventarios y mejorar la rotación de los productos</p> <p>c) Dar una retroalimentación a los centros de distribución sobre la calidad de los productos que envía a los puntos de venta.</p> <p>d) Implementar controles acertados para mejorar la operación en el punto de venta.</p>	<p>1. Tipo de investigación</p> <p>De acuerdo al tipo de análisis y naturaleza del problema y objetivos planteados en el trabajo se considera una investigación aplicada, que se apoyará con un marco conceptual aplicado en el manejo y control de inventarios.</p> <p>2. Nivel de investigación</p> <p>Será una investigación del tipo descriptiva inicialmente, luego correlacional y por último explicativa.</p> <p>3. Metodología de la investigación</p> <p>La investigación tendrá un diseño no experimental la cual será del tipo transeccional descriptiva, el mismo que se completará con el análisis deductivo, estadístico entre otros.</p> <p>4. Población</p> <p>Esta investigación se enfocará en productos percederos.</p> <p>5. Muestra</p> <p>La muestra en esta investigación serán carnes y cortes de res.</p> <p>6. Técnicas</p> <p>Se recolectarán datos del sistema de la empresa para graficar y contar con un análisis documental</p> <p>7. Instrumentos</p> <p>Los principales instrumentos que se aplicarán es la guía del análisis documental.</p>

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Formato de encuesta

ENCUESTA DE EVALUACIÓN	
Datos principales	
Nombre de tienda: _____	Fecha: _____
Puesto del asociado: _____	Sexo: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
Evaluación de tienda	
1) ¿Conoce el concepto de MERMA?	
Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2) ¿Cuál es el departamento que mayor oportunidad presenta en control del merma? Enumere según prioridad del 1 al 4	
Frutas y verduras <input type="checkbox"/>	Carnes <input type="checkbox"/>
Mariscos <input type="checkbox"/>	Panadería <input type="checkbox"/>
3) ¿Cuáles son los 3 productos cármicos que más merman?	
_____, _____ y _____	
4) ¿Cuántos días inventario manejan actualmente en el departamento de carnes?	
<input type="text"/> días	
5) ¿Sabe qué cantidad en dinero es lo que se merma de productos cármicos en promedio diario en la tienda?	
Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Si respondió Sí	Q. _____
6) ¿Cuál considera que es el problema principal por el cual se mermen productos cármicos?	
Temperaturas <input type="checkbox"/>	Mala calidad <input type="checkbox"/>
Equipo refrigerado en mal estado <input type="checkbox"/>	Fechas de vencimiento cortas <input type="checkbox"/>
Producto llega muy maduro <input type="checkbox"/>	Mala manipulación del producto <input type="checkbox"/>
Otros: _____	
7) ¿Los productos cármicos que reciben llegan de buena calidad y frescura?	
Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
8) ¿Tienen algún método específico para realizar sus pedidos?	
Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
9) ¿Cómo realizan sus pedidos?	

10) ¿Funcionan bien sus equipos refrigerados?	
Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
11) ¿Han recibido alguna capacitación sobre el manejo y manipulación de productos perecederos?	
Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
12) ¿Sabe en qué consiste el método PEPS?	
Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Explíquelo: _____	

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. Formato de *check list*

CHECK LIST

Tienda:				Fecha	RESULTADO FINAL
Gerente tienda:					
Evaluador:				● Excelente 100 - 90 ● Alerta 89 - 70 ● Necesita mejorar 69 - 0	
Departamento:					
ASPECTOS EVALUADOS		EVALUACIÓN			OBSERVACIONES
1. Operativos		SÍ	NO	N/A	
Control de pedidos					
Implementado					
Completo					
Correcto					
Productos necesarios					
Tiene visto bueno de la gerencia					
Proceso de recepción					
Pedido impreso					
Termómetro					
Tara de cajas plásticas					
Uso de calculadora					
Revisión de productos más mermados					
Traslado inmediato a bodegas					
Control de áreas de almacenaje					
Aplicación del método cromático					
Excesos					
Limpieza y orden					
Control de temperaturas					
Malos olores					
Piso de venta					
Uso de fondos falsos					
Rotación adecuada producto					
Niveles máximos de exhibición					
Planograma al 100 %					
Calidades adecuadas					
Rotación/vencimiento					
Rotulación (precios)					
Limpieza y orden					
Control de temperaturas					
2. Información		SÍ	NO	N/A	
Reporte de los más mermados					
Revisión del reportes					
Compras y acreditaciones					
Seguimiento eventos					
3. Administrativo		SÍ	NO	N/A	
Control estadístico productos					
Control de compras					
Cumplimiento desecho de merma					
Control de plagas					
Termometro de merma					
Seguimiento a planes de acción					

Fuente: elaboración propia.

