



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN  
DE INVENTARIOS ABC, PARA OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS  
UBICADA EN SAN JOSÉ VILLA NUEVA, GUATEMALA**

**Brayan Alejandro Auyón Jiménez**

Asesorado por el Dr. Ing. Gilmar Obdulio Tronconi Sandoval

Guatemala, septiembre de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN  
DE INVENTARIOS ABC, PARA OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS  
UBICADA EN SAN JOSÉ VILLA NUEVA, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**BRAYAN ALEJANDRO AUYÓN JIMÉNEZ**

ASESORADO POR EL DR. ING. GILMAR OBDULIO TRONCONI SANDOVAL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Roberto Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## **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 INVESTIGACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ABC, PARA OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS UBICADA EN SAN JOSÉ VILLA NUEVA, GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 19 de febrero de 2020.

**Brayan Alejandro Auyón Jiménez**

Ref. *EEPFI-621-2020*  
Guatemala, 18 de junio de 2020

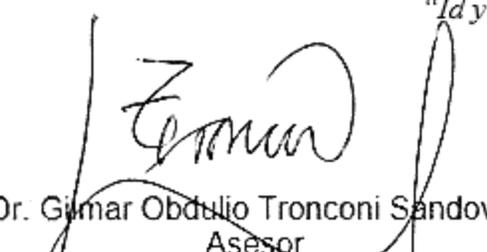
Director  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Presente.

Estimado Ing. Urquizú:

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ABC , PARA OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS UBICADA EN SAN JOSÉ VILLA NUEVA, GUATEMALA**, presentado por el estudiante **Brayan Alejandro Auyón Jiménez** carné número **201222208**, quien optó por 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 en Artes en Gestión Industrial.

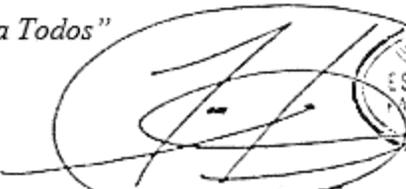
Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para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

Atentamente,

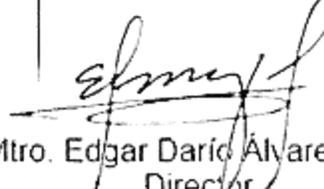
  
Dr. Gumar Obdulio Tronconi Sandoval  
Asesor

Ing. Gumar Obdulio Tronconi Sandoval, Ph.D.  
Ingeniero Agroindustrial, Colegiado No. 686  
Doctor en Tendencias en Biotecnología  
y Ciencias Alimentarias

"Id y Enseñad a Todos"


Mtro. Carlos Humberto Aroche  
Sandoval Coordinador de Maestría  
Gestión Industrial

  
Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí  
Director

Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería





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 Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ABC , PARA OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS UBICADA EN SAN JOSÉ VILLA NUEVA, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario Brayan Alejandro Auyón Jiménez, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Director

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

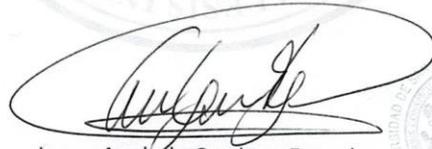


Guatemala, Junio de 2020

DTG. 209.2020.

La Decana 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 INVESTIGACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ABC, PARA OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS UBICADA EN SAN JOSÉ VILLA NUEVA, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Brayan Alejandro Auyón Jiménez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada  
Decana

Guatemala, septiembre de 2020

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Todopoderoso
<b>Mis padres</b>	Orlando Auyón y Mirna Jiménez. Por inspirarme a ser mejor cada día.
<b>Mis hermanos</b>	Yosselyn y Luis Auyón. Por ser un apoyo en todo momento.
<b>Mis abuelos</b>	José Luis Jiménez y Aida Herrera.
<b>Mi familia</b>	A todos, quienes de una u otra forma estuvieron brindándome su apoyo a lo largo de este camino.
<b>Mis amigos</b>	Por acompañarme en el transcurso de los estudios.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Dios</b>	Por darme la vida y ser una constante guía en mi camino.
<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser una excelente casa de estudios en Guatemala.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por darme los conocimientos técnicos y teóricos.
<b>Mi familia</b>	Por su apoyo incondicional y por creer que podía alcanzar esta meta.
<b>Dr. Ing. Gilmar Tronconi</b>	Por su asesoría y confianza para la realización de este trabajo.
<b>Mis amigos</b>	Por compartir conmigo este camino, y por ser más que amigos, mis hermanos.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN .....	XI
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES .....	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
3.1. Definición del problema .....	7
3.2. Descripción del problema .....	7
3.3. Formulación de preguntas .....	8
3.3.1. Pregunta principal .....	9
3.3.2. Preguntas auxiliares .....	9
3.4. Delimitación .....	9
3.5. Viabilidad .....	10
3.6. Consecuencias .....	10
4. JUSTIFICACIÓN .....	13
5. OBJETIVOS .....	15
5.1. Objetivo general .....	15
5.2. Objetivos específicos .....	15

6.	NECESIDADES QUE SE CUBRIRÁN Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN ....	17
7.	MARCO TEÓRICO .....	19
7.1.	Sector de bebidas .....	19
7.1.1.	Historia .....	19
7.1.2.	Impacto en la economía global.....	20
7.1.3.	Sector de Bebidas en Guatemala.....	21
7.1.4.	Industria Procesadora de Lácteos, S.A. ....	23
7.1.4.1.	Historia de la empresa .....	23
7.1.4.2.	Productos .....	23
7.2.	Logística.....	24
7.2.1.	Procesos de logística .....	25
7.2.2.	Funciones logísticas.....	27
7.3.	Gestión de los inventarios .....	28
7.3.1.	Control sobre los inventarios.....	31
7.3.2.	Optimización en la rotación de <i>stock</i> .....	32
7.3.3.	Modelos de gestión de inventario.....	33
7.3.3.1.	Tipos de inventarios .....	33
7.3.3.2.	Control de inventarios ABC .....	34
7.3.3.2.1.	Implementación de un sistema ABC .....	35
7.3.3.3.	Cantidad económica de pedido .....	36
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE.....	37
9.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	39
9.1.	Enfoque de investigación .....	39
9.2.	Diseño de investigación .....	39
9.3.	Tipo de estudio.....	40

9.4.	Variables e indicadores .....	40
9.5.	Población y muestra .....	42
9.6.	Fases de la investigación .....	43
9.6.1.	Fase I. Revisión del marco teórico.....	43
9.6.2.	Fase II. Análisis de los problemas y deficiencias existentes del proceso de recepción de materiales hasta el traslado a producción previo a estudio.....	43
9.6.3.	FASE III. Descripción los factores principales que se deben tener en cuenta para abordar con mayor profundidad el estudio .....	44
9.6.4.	Fase IV. Implementación de metodología que esté acorde las necesidades de los procesos de la empresa, realizando comparación del sistema teórico y físico.....	45
9.6.5.	Fase V. Revisión de los beneficios que aporta el método propuesto y comparar con el método previo a la investigación .....	46
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	47
11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	49
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO .....	51
13.	REFERENCIAS.....	53
14.	APÉNDICES.....	59



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Flujograma del esquema de solución.....	18
2.	Características del sector de bebidas .....	21
3.	Compromiso de crecimiento industrial .....	22
4.	Operaciones de la logística .....	26
5.	Esquema de la operación de logística.....	27
6.	tiempos de entrega.....	30
7.	Fórmula rotación de <i>stock</i> .....	32
8.	Análisis ABC.....	34
9.	Comportamiento de inventario .....	36
10.	Cronograma de actividades.....	49

### TABLAS

I.	Actividades logísticas, relación abastecimiento y distribución.....	28
II.	Nombre de variables e indicadores.....	41
III.	Cálculo de la muestra de empaques a evaluar .....	42
IV.	Recursos necesarios.....	52



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
$\sigma$	Desviación estándar
\$	Dólar
E	Error de la muestra
%	Porcentaje
Q	Quetzal
n	Tamaño de la muestra
N	Tamaño de la población
Z	Tipificación del nivel de confianza en la distribución normal, cuyo valor a un nivel de confianza del 95 % y a dos colas es 1.96



## GLOSARIO

<b>Aprovisionamiento</b>	Abastecimiento.
<b>Eficiencia</b>	Relación entre los recursos utilizados y los resultados obtenidos de un proyecto.
<b>JIT</b>	Sistema de producción Justo a Tiempo.
<b>Merma</b>	Reducción de la cantidad de producto.
<b>PIB</b>	Producto interno bruto. Conjunto de bienes y servicios producidos en un país durante un determinado tiempo.
<b>Productividad</b>	Relación entre la cantidad de bienes producidos y los recursos empleados en su producción.
<b>Rotación de Inventario</b>	Indicador que mide la cantidad de veces que un inventario se vende en un determinado tiempo.



## RESUMEN

La importancia de mantener niveles óptimos de inventario en una empresa radica en los sistemas utilizados. En las industrias de alimentos es necesario mantener un modelo de gestión de inventario debido a que gran parte de sus insumos son perecederos.

En el presente diseño de investigación se busca implementar un modelo de gestión de inventarios ABC, que permite clasificar el inventario en tres categorías basado en el impacto económico o cantidad de inventario. Este modelo se basa en el principio de Pareto o regla de 80/20, para dividir el inventario según importancia.

El método propuesto pretende llevar un mejor control de los inventarios de materia prima y material de empaque, clasificar lo que tienen mayor importancia y mantener un mejor manejo de los inventarios. Con este método, el objetivo es la reducción de costos de inventario, costos de almacenaje y mejor readecuación de materiales de la empresa.



## 1. INTRODUCCIÓN

Llevar un control de los procesos en cada área de la empresa, es un inicio para identificar los problemas que son necesarios realizar cambios o mejorar los sistemas existentes. Sin embargo, en abastecimiento los controles son muy escasos debido a la variedad de materiales que ingresan a diario.

El problema a estudiar en el presente trabajo de investigación es la falta de control de inventarios y rotación de material de empaque que ocasiona retrasos, mermas en producción y mal servicio al cliente por faltante de producto. Esto radica en que el control de inventarios no se realiza de la forma adecuada, y se desconoce el material disponible para la producción en un tiempo determinado. El resultado es el desabastecimiento del material de empaque para producción, lo que conlleva en un faltante de pedidos y ventas pérdidas.

El método propuesto para resolver el problema es realizar un sistema que permita llevar el control y rotación del material de empaque desde la recepción hasta su traslado a producción, tomando en cuenta el *stock* de seguridad de cada material para evitar los faltantes en producción. Adicional, que se generen alertas de inventario para que el proveedor reaccione y abastezca en el menor tiempo posible.

La necesidad de la realización del sistema consiste en que se espera que los faltantes de producto por falta de envase sean reducidos, se tenga un mejor control de entradas y salidas de materiales, para que a lo largo del tiempo se realicen mejoras continuas con el objetivo de eliminar los faltantes de materiales.

Debido a que el problema es un tema que representa ventas pérdidas y entregas incompletas, la alta gerencia ha puesto en disposición del investigador la información, recurso económico y personal para implementar el sistema. Por lo que es viable llevar a cabo el trabajo de investigación.

Los resultados que se esperan obtener van relacionados con los objetivos planeados para encontrar el método más adecuado al tipo de empresa para llevar control de inventarios de material de empaque, que se ajuste a las necesidades de la empresa y de los clientes.

Los beneficios esperados en la implementación de un sistema de control de inventarios de material de empaque se verán reflejados en la reducción de costos por ruptura de *stock* de material, manejando un control en la variedad de productos y principalmente brindando un mejor servicio al cliente entregando los pedidos completos.

Los beneficiarios de la investigación consisten en los accionistas de la empresa y alta gerencia, quienes buscar reducir costos por ventas perdidas y pedidos incompletos, brindando un mejor servicio y satisfacción del cliente. Los trabajadores debido a que llevarán un mejor control interno de los inventarios de material. De igual forma, los clientes serán los más beneficiados porque se entregaran sus pedidos completos en los días solicitados.

Se propone trabajar en cinco fases de investigación en el método propuesto, que abarca desde la situación existente que enfrenta la empresa, deficiencias a lo largo del proceso, describir los factores a tener en cuenta en el abastecimiento de material, la implementación de la metodología y los beneficios y resultados que se desean obtener de la solución propuesta para el manejo de inventarios.

El informe final se trabajará en cuatro capítulos, se inicia en el capítulo uno con el marco teórico de la información existente sobre los sistemas de inventarios y manejo de los mismos. El segundo capítulo se describe la realización en el desarrollo de la investigación donde se describe la situación de la empresa y las deficiencias en el proceso existente. En el tercer capítulo se hará la presentación de resultados en donde se explica el sistema o método ideal a utilizar para el manejo de inventarios. En el último capítulo se hará la discusión de resultados donde se realiza la revisión de los beneficios obtenidos del sistema de inventarios, tomando en cuenta que cumpla con las necesidades que la empresa solicita. Por último se realizan las conclusiones y recomendaciones del desarrollo de la investigación.



## 2. ANTECEDENTES

Existe una variedad de sistemas para controlar y mejorar la gestión tanto de insumos como de producto terminado. Según el proceso en cada compañía, la aplicación del sistema cambia. Como lo comenta Reyes (2017), la integración de un sistema equivocado de gestión de inventarios ocasiona tiempo ocioso en producción y una serie de gastos no necesarios. Para determinar la metodología que se adecue al proceso de la empresa, es necesario conocer los diferentes métodos existentes. Tomando como base un pronóstico de venta y planificación de la producción. Se tendrá aporte en la selección del modelo a cubrir para solucionar los problemas existentes. Además, se tomará en cuenta las ventajas y desventajas de cada modelo para que la selección sea la óptima y acorde a la empresa.

La tecnología es clave para llevar un mejor control de inventarios. En algunas industrias ya se está implementando debido a que reduce costos y genera un valor agregado al cliente. Adicional, genera una mejora a nivel interno en las áreas involucradas. Ahumada (2014), explica que en la parte del calzado se toma en cuenta el proceso como un sistema global, esto genera un valor al cliente que inicia desde la visualización de los materiales en la recepción hasta que se hace el despacho del producto terminado. Sin duda alguna, la tecnología será un gran aporte para el modelo que se implementará en la empresa.

Machic (2016), explica el diseño de una investigación para implementar un modelo de inventarios y compras, para lograr ser más competitivos enfocándose en reducir costos y diferenciarse de la competencia, indica sobre la herramienta útil para llevar una mejor administración de bodegas WMS, por sus siglas en

inglés (Warehouse Management System). Este sistema va enfocado en el área de logística dentro de toda la cadena, ofrece servicios en las áreas de almacenamiento y distribución, dependiendo de las necesidades que requiera la empresa. Es una alternativa que podría aportar al modelo que se quiere implementar en la empresa.

Dentro de los modelos de inventarios, Monzón (2012), explica sobre el modelo JIT, siglas en inglés (Just in time). Este modelo el principal objetivo es la reducción al máximo de inventarios para evitar tener costos de almacenaje debido a una mala planificación. Este sistema JIT permite reducir inventarios en almacenamiento, costos relaciones a inventarios, espacios de almacenaje y estimar un punto de reorden que permita optimizar la cantidad optima a pedir. Es un modelo que pueda aportar a la investigación, sin embargo; hay que evaluar aspectos como las entregas en tiempo de los proveedores.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **3.1. Definición del problema**

Escasez en el control de inventarios y rotación de material de empaque que ocasiona retrasos y mermas en producción, y mal servicio al cliente por faltante de producto, en una empresa de jugos.

#### **3.2. Descripción del problema**

La empresa de jugos Rabinal, Industria procesadora de Lácteos, S.A. es una empresa que se dedica a la producción y distribución de una amplia variedad de jugos marca Rabinal, entre los cuales se destacan: Jugos de naranja, mandarina, mango, melocotón, manzana, mora, tamarindo, entre otros. Los jugos se venden en diferentes presentaciones como: ½ litro, litro, ½ galón y galón.

Debido a la variedad de productos, el ingreso de material de empaque para cada producto y presentación es muy amplio. En abastecimiento, no se lleva un control de inventarios que permita conocer el *stock* de material disponible para producción, se tiene mala rotación de producto y poco espacio en bodega, no existe un control teórico y un sistema válido que permita conocer los movimientos de los inventarios a diario.

Los retrasos se producen cuando en el programa de producción se planifica un producto, y en el momento de producción no se cuenta con material disponible para trabajar, esto da lugar a que el producto se realice al día siguiente, o bien hasta que ingrese el material de empaque. Como consecuencia, hay faltantes en los pedidos diarios de los clientes, las ventas perdidas en las últimas ocasiones ha ocasionado hasta el 10 % del total de pedido por falta de envase.

Las mermas en producción se dan cuando el producto se encuentra producido y al momento del envasado, se tiene el problema de envase incompleto o falta de envase, esto da como consecuencia que se realizado el llenado con el material en existencia y el resto de producto se tenga que desechar, esta merma ha llegado hasta un 5 % del total de lo producido.

La implementación de un control de inventarios busca hacer eficiente el manejo de inventarios y mantener *stock* de material de empaque necesario para que se pueda producir lo solicitado por producción. Con base en una planificación de producción y pronóstico de venta, mantener en *stock* el envase necesario, tomando en cuenta que el espacio en bodega es muy reducido por lo que no se puede mantener inventario por varias semanas.

### **3.3. Formulación de preguntas**

Se realizan las preguntas de investigación que permitirán dar un enfoque a la investigación. Estas preguntas se dividen en pregunta principal y cuatro preguntas auxiliares, éstas se tomarán como base para la formulación de los objetivos.

### **3.3.1. Pregunta principal**

¿Qué modelo de gestión de inventarios es el adecuado para optimizar su manejo con base en pronóstico de venta?

### **3.3.2. Preguntas auxiliares**

- ¿Qué deficiencias se encuentran en el control de inventarios y rotación de material de empaque?
- ¿Qué factores se deben tener en cuenta para el abastecimiento de material de empaque?
- ¿Qué características debe contener la metodología para el manejo de inventarios de material de empaque para jugos?
- ¿Cómo se evaluará la implementación de un modelo de gestión de inventarios en abastecimiento?

### **3.4. Delimitación**

La investigación se realizará en las instalaciones de Inprolacs, en el proceso de recepción de material de empaque hasta el traslado de material a producción, en el periodo de junio-diciembre de 2019. Se implementarán controles diarios de productos de mayor rotación para determinar los movimientos y tendencias del material necesario para abastecer producción.

### **3.5. Viabilidad**

La alta gerencia de la empresa les interesa que se solucione el problema lo más pronto posible debido a que es un tema que se ha estado generando desde el año 2014, las producciones salen incompletas por falta de envase, se desecha producto, pedidos se despachan incompletos. Se espera que se encuentre un sistema ideal en donde se pueda controlar a diario los inventarios de material de empaque. Por este motivo, se tiene la autorización para que se lleven a cabo las visitas cuando se considere necesario, se tendrá comunicación directa con el personal encargado y el personal operativo para tener datos que respalden la investigación.

Adicional, se posee la autorización para ingresar a la información de la empresa que se crea necesario, para trabajar con base en datos reales. Por último, se cuenta con los recursos económicos para realizar pruebas e implementar una metodología adecuada al material de empaque que se maneja en la empresa, por lo que es viable llevar a cabo el trabajo de investigación.

### **3.6. Consecuencias**

Las consecuencias de realizar la investigación se observarán tanto en reducción de costos por merma de producción, satisfacción de los clientes, como también para el personal de bodega debido al control interno de inventarios.

En relación a la empresa, se espera que en comunicación con planificación de producción, se lleve al día los inventarios para cumplir con los requerimientos del programa de producción, esto mejorará los controles internos de bodega

como el manejo de inventarios. Asimismo, se le dará una mejor rotación al material de empaque y el control de espacio en el área de bodega.

Por otro lado, si no se pudiera llevar a cabo la investigación, la empresa incurriría en costos de mermas de producción por falta de material de empaque, hacer pedidos de emergencia a proveedores. En ciertas ocasiones, el proveedor no tiene la capacidad para despachar en el momento, por lo que se debe esperar a que el proveedor realice la entrega, esto genera un retraso en tanto en producción como en los pedidos de los clientes, creando una insatisfacción con el servicio a clientes. Adicional, que no se tendría ningún control válido que permita en cualquier momento conocer los inventarios actuales de material de empaque. En conclusión, la falta de un control afecta tanto a abastecimiento, como a las demás áreas involucradas. Entre estas: producción, ventas, compras, logística.



## 4. JUSTIFICACIÓN

El trabajo de investigación se encuentra dentro de la línea de investigación de área de operaciones de la Maestría en Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, debido a que propone un sistema de control de inventarios de materia de empaque, buscando darle mejor rotación y control a los movimientos de los inventarios, tanto ingreso de proveedores como salidas a producción.

La necesidad de su realización incide en que el control de inventarios de material de empaque podrá indicar los movimientos que tienen a diario los distintos empaques que se utilizan en producción, mejorando la eficiencia en cuanto la rotación del material y *stock* de seguridad. Asimismo podrá generar alertas cuando exista material por debajo del *stock* de seguridad para solicitarlo al proveedor con anticipación, evitando tener faltante de producto y venta perdida.

La importancia de la realización del trabajo se da en que al terminar la investigación, se tendrá un sistema adecuado para el proceso de materiales que se manejan en la empresa. Incluso, el sistema se podría aplicar para otras áreas de la empresa como bodega producto terminado, producción, entre otras. Por medio de esta solución, las demás áreas tendrán acceso a esa información para que en conjunto con bodega seca, se lleve un mejor control del sistema.

La motivación del investigador para analizar este problema es debido a que la solución propuesta del sistema de control de inventarios abarcará varias áreas y se reducirían los faltantes de materiales para producción. La implementación le permitirá reducir faltantes en producción y entrega de pedidos completos a los clientes.

Los beneficios de la investigación se tienen en la implementación de un sistema de control teórico de inventarios de material de empaque, reduciendo costos por ruptura de *stock* de material, manejando un control en la variedad de productos y principalmente brindando un mejor servicio al cliente entregando los pedidos completos.

Entre los beneficiarios de la investigación se pueden mencionar los encargados de bodega, planificación de la producción, compras y ventas. Es un beneficio para ellos ya que representa una mejora en los movimientos de material de empaque, rotación del producto y se tendrá información actualizada día a día para tomar decisiones sobre la compra del material. También beneficiará a los dueños debido a que reducirá costos por desecho de material antiguo y en ventas perdidas por falta de producto.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo general**

Implementar un modelo de gestión de inventarios ABC para optimizar su manejo, cumpliendo con los pronósticos de venta.

### **5.2. Objetivos específicos**

- Analizar las deficiencias que se encuentran en el control de inventarios y rotación de material previo al desarrollo del estudio para llevar un mejor control en el manejo del mismo.
- Establecer los factores que se deben tener en cuenta para el abastecimiento de material de empaque.
- Describir las características que debe contener la metodología ideal para el control y manejo de inventarios de material de empaque para jugos.
- Evaluar la implementación obtenida del modelo de gestión de inventarios en abastecimiento.



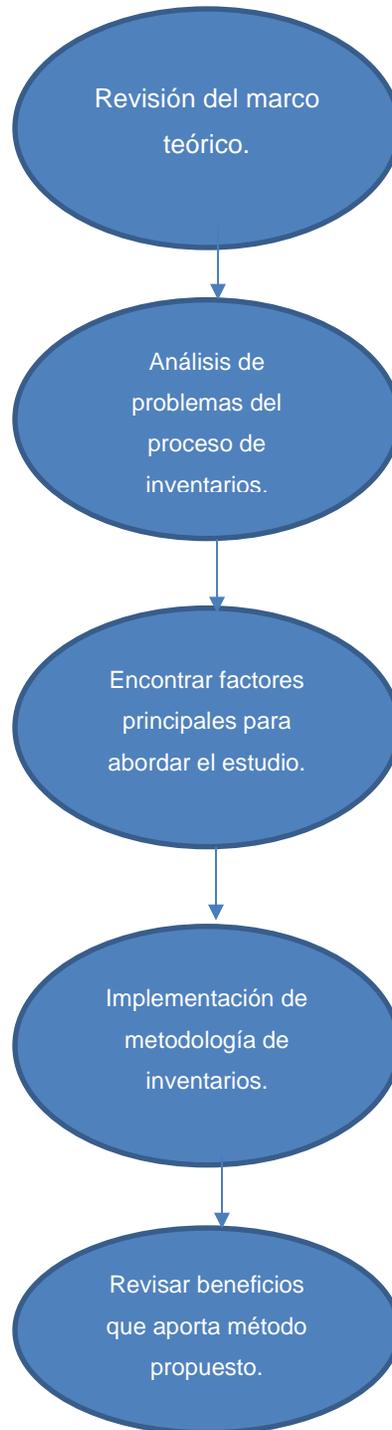
## **6. NECESIDADES QUE SE CUBRIRÁN Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN**

En la empresa, la necesidad que se pretende cubrir en el trabajo de investigación es la falta de control de inventarios de material de empaque. Por esta razón, es necesario implementar un sistema que permita llevar el control de los movimientos del material de empaque desde la recepción del material hasta el traslado a producción. Con el diseño de un sistema teórico y con base a una planificación de producción y pronósticos de ventas, se pretende mantener en stock el material para realizar las producciones, que cubra las necesidades de la empresa, tomando en cuenta el espacio disponible para su almacenamiento.

Para la solución del problema, se propone el siguiente esquema de solución:

- Revisión del marco teórico.
- Análisis de los problemas y deficiencias existentes del proceso de recepción de materiales hasta el traslado a producción previo a estudio.
- Encontrar los factores principales que se deben tener en cuenta para abordar con mayor profundidad el estudio.
- Implementación de metodología que este más acorde las necesidades de los proceso de la empresa, realizando comparación del sistema teórico y físico.
- Revisar los beneficios que aporta el método propuesto y comparar con el método previo a la investigación.

Figura 1. **Flujograma del esquema de solución**



Fuente: elaboración propia

## **7. MARCO TEÓRICO**

La recolección de información permite generar ideas para brindar una solución adecuada al estudio planteado. En este capítulo se recaba toda la bibliografía necesaria sobre el problema existente y posibles modelos de solución a desarrollar en la investigación.

### **7.1. Sector de bebidas**

Las bebidas naturales en general son las preferidas por los consumidores. Proporcionan bebidas saludables para muchas personas que lo consumen en todo el mundo. Aunque en estos años ha sufrido de cambios, sigue siendo una potencia en cuando a producción y empleo, en especial a los países que están en proceso de desarrollo y en los cuales la industria crece aceleradamente.

#### **7.1.1. Historia**

El sector de las bebidas nació desde hace mucho tiempo. Al inicio, se utilizaba para distintos ámbitos. Sin embargo, con el tiempo se fue expandiendo y se empezaron a producir bebidas refrescantes que se combinaban con diferentes frutas y colorantes.

Aunque al inicio se utilizaba el agua para fines curativos, se fue desarrollando y más adelante se empezó con la fabricación en la industria, se producían bebidas de gran calidad. Incluso los hospitales repartían a pacientes que no tenían los recursos para comprar bebidas.

A lo largo del tiempo, se ampliaron las bebidas y se empezó a vender al mercado. Las bebidas naturales y refrescantes cambiaron sus usos y se hicieron habituales en el mercado en general, por lo que se convirtieron en las bebidas ideales para consumo diario. Cuando la demanda fue creciendo, los productores de bebidas tuvieron que adaptar su empaque y su forma de distribución que se diferenciara del resto.

### **7.1.2. Impacto en la economía global**

En el sector de bebidas y alimentación ha mejorado considerablemente, tanto en la economía a nivel nacional como internacional. El impacto que ha generado sin duda alguna es la creación de nuevos empleos, esta industria es de las principales y su desarrollo crece año con año.

A nivel de Centroamérica la industria de bebidas es de las más importantes debido al gran impacto en la economía. Sin embargo, es afectada por el tema del contrabando. Hoy en día, debido a la gran oferta y variedad de bebidas, hay algunas que no están registradas. Esto representa casi un 9 % según la Cámara de Industria Guatemala.

En tema de economía, el contrabando es uno de los problemas que se dificulta combatir. Es un tema que se debe de visualizar como macro del país, no se puede plantear solo en algunos sectores por el impacto que representa.

### 7.1.3. Sector de Bebidas en Guatemala

Al igual que en muchos países, en Guatemala la industria de bebidas y alimentos genera un volumen amplio de empleos, es uno de los sectores grandes industriales en el país y que aporta más al producto interno bruto.

Figura 2. Características del sector de bebidas



Fuente: Bolaños (2019). *La sequía: El nuevo enemigo del sector de alimentos y bebidas guatemalteco en 2019.*

Como se percibe en la figura 1, el sector industrial de bebidas es el más grande en cuanto a la economía en Guatemala, le sigue el sector agrícola. Por lo que aporta más producto interno bruto (PIB) en el país. Sin embargo, es una industria que presente muchos desafíos debido a que necesita estar en constantes cambios para satisfacer la necesidad del cliente.

El contrabando ha sido uno de los golpes más fuertes que tiene esta industria, por lo cual se realizan esfuerzos constantes para combatirlo. El contrabando con México es uno de los más grandes que afecta un gran porcentaje de la industria. Por ese motivo se toman medidas concretas con la finalidad de cubrir los requerimientos del sector.

Figura 3. **Compromiso de crecimiento industrial**



Fuente: Gándara (2019). *Este es el plan del sector de alimentos y bebidas para crecer el doble en 4 años.*

Dentro de las medidas se plantean retos para favorecer empresas industriales y al país, logrando que se cumplan las áreas de desarrollo tanto humano, económico y sostenible. Esta es una propuesta que se debe realizar en conjunto con el Estado para tratar temas urgentes y que solucione lo que afecta la economía del país, debido a que el contrabando es un problema que afecta al empleo de muchas personas en el país y también la productividad de Guatemala.

#### **7.1.4. Industria Procesadora de Lácteos, S.A.**

Industria Procesadora de Lácteos, S.A. es una empresa que tiene varios años en el mercado nacional, se dedica a la producción, distribución y despacho de jugos de consumo humano a diversos clientes.

##### **7.1.4.1. Historia de la empresa**

La empresa inicia por los años 90 por un ingeniero químico guatemalteco, en la ciudad de Guatemala. Su crecimiento fue muy notorio desde el inicio por lo que amplió su mercado con productos como jugo de naranja y miel. Al inicio contaba con pocos trabajadores y únicamente se distribuía a diferentes restaurantes.

Cuatro años más adelante, se crean una variedad de productos de jugos con sabores tropicales, teniendo una mejor participación en el mercado. A los años, se crea una línea de producción con clientes específicos. Se dio la necesidad de contratar más personal debido a la alta producción de diferentes productos, por lo que la empresa ya contaba con más de cien trabajadores. Debido al crecimiento, la empresa se tuvo que trasladar hacia las instalaciones en Villa Nueva para continuar con sus operaciones.

##### **7.1.4.2. Productos**

Industria Procesadora de Lácteos, tiene una amplia gama de productos tanto jugos naturales como alimentos de consumo diario. La empresa es conocida en la mente de los consumidores por los jugos naturales Rabinal y Lozano, dentro de estos jugos cuenta con una gran variedad de sabores. Aparte

de ellos, también es conocida por diferentes abarrotes, tales como salsa tipo Kétchup con la marca Season Fresh y miel Winter Cabin.

En el año 2019 se une a Inprolacs a la empresa Helados Sombrela, es una industria guatemalteca fundada en 1980 por una empresaria guatemalteca. Al comienzo, se producían paletas únicamente y se distribuían a escuelas y colegios. Con el tiempo se fueron expandiendo en la producción de choco bananos, sombrillas en varios tamaños.

## **7.2. Logística**

La cadena de manejo de suministro se analiza en cualquier tipo de empresa, es fundamental para cualquier mejora. La logística es un término que no se debe confundir con cadena de suministro. Este último involucra todo el proceso desde el ingreso de material hasta la entrega del producto final al cliente, y la logística se encarga de las actividades de traslado y almacenaje para brindar un mejor servicio al cliente.

La logística es solo una parte de la cadena, sus actividades que realiza son las siguientes:

- Gestión de proveedores.
- Administración de materiales.
- Gestión de flota.
- Gestión y Administración de transportes de entradas y salidas.
- Cumplir con los pedidos solicitados.
- Planificar la demanda y oferta.
- Almacenaje.

Estas actividades permiten que se haga de una mejor forma la función de la logística. Engloba las siguientes funciones:

- Producción.
- Almacenaje y abastecimiento.
- Investigación y desarrollo del producto.
- Servicio al cliente.

Dentro de todas las funciones, cada una tiene una finalidad muy importante para que se logre una buena cadena de suministro. La función logística es crítica y se tiene énfasis en la coordinación y la optimización de las actividades, debido a que esta actividad es lo que se muestra al cliente.

### **7.2.1. Procesos de logística**

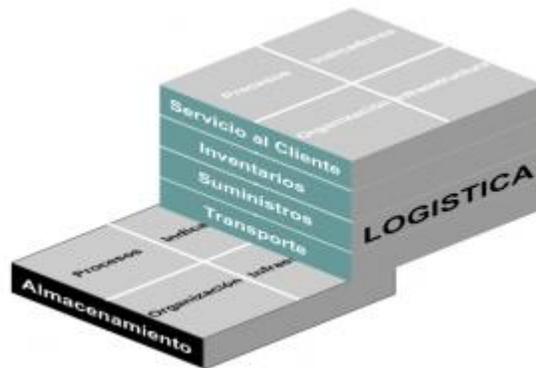
Es un hecho que el proceso de logística va adherido a otros procesos, sin ellos no sería posible realizar la distribución. Generalmente, los procesos de la logística ayudan a tener mejor relación entre producción y despacho de productos. Estos procesos tratan de encontrar una solución óptima para producir y distribuir los productos, tomando en cuenta el mercado meta al que va dirigido el producto.

Un factor importante a tener en cuenta es la ubicación del producto, se debe considerar y analizar los factores relacionados a esa ubicación. Es decir, los costos asociados a la producción, al personal operativo, el almacenamiento incluyendo los costos y espacio de almacén. Además, es necesario siempre contar con análisis por parte de calidad de producción y el transporte disponible en centros de distribución.

Todo proceso logístico tiene como objetivo la entrega al cliente en el lugar y tiempo que lo solicita. La logística implica una serie de pasos a tener en cuenta y aplicarlos de forma eficiente para que se cumpla con el proceso de la logística. La estructura del proceso de la logística se basa en cinco operaciones, que bien desarrolladas puede mejorar la calidad del proceso. Se presentan a continuación:

- Compras.
- Servicio al Cliente.
- Gestión de Inventarios.
- Almacenaje o almacenamiento.
- Transporte.

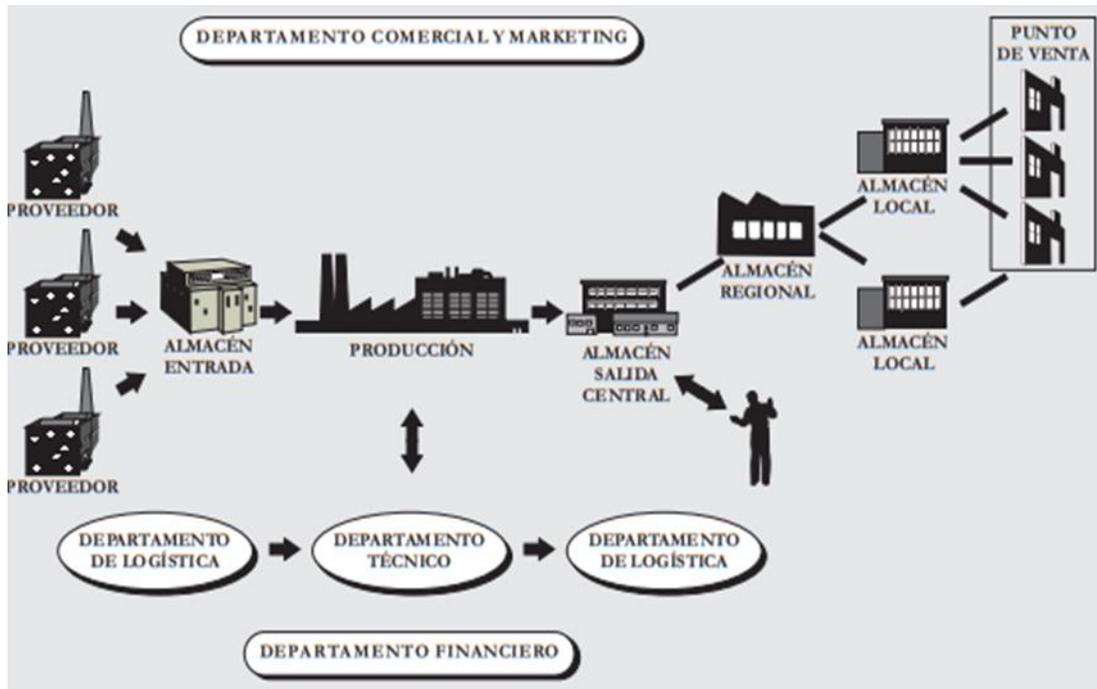
Figura 4. Operaciones de la logística



Fuente: Zona logística (2017). *Los cinco procesos de la Logística*.

El proceso logístico tiene como elementos principales los proveedores, las entradas, los centros de producción, las salidas y puntos de venta. Pero agregando como parte de este proceso se mencionan el transporte, clientes, insumos, *stock* en proceso y toda la información adicional. En la siguiente figura se muestra el proceso de la logística.

Figura 5. Esquema de la operación de logística



Fuente: Carro y González (2013). *Logística empresarial*.

### 7.2.2. Funciones logísticas

Las funciones de la logística de una empresa se dividen en tres grandes áreas:

- Proceso de aprovisionamiento: gestión de materiales entre el proceso de adquisición y producción que posea.
- Proceso de producción: gestión de operaciones de fabricación de diferentes plantas.
- Proceso de distribución: gestión de materiales entre producción y los puntos de venta.

Las funciones logísticas fundamentales tienen relación tanto en el abastecimiento como en la distribución, para que sean consideradas en toda empresa. En la siguiente tabla se muestran los canales controlados por cada área:

Tabla I. **Actividades logísticas, relación abastecimiento y distribución**

<b>Canales Analizados</b>		
<b>Actividades de la logística</b>	<b>Abastecimiento</b>	<b>Distribución</b>
Ingreso de pedido	Sí	Sí
Gestión de <i>stock</i>	Sí	Sí
Distribución	Sí	Sí
Servicio al cliente	No	Sí
Adquisición	Sí	No
Entarimado	No	Sí
Almacenamiento	Sí	Sí
Planificación de producción	Sí	Sí
Traslado de producto	Sí	Sí
Gestión de información	Sí	Sí

Fuente: Carro y González (2013). *Logística empresarial*.

Las primeras actividades (cuatro) de la lista son las actividades primarias, que están asociadas al canal de logística, son de importancia para que sean efectivas las funciones logísticas. Mientras que las restantes tienen menos relevancia que las primeras, se conocen como actividades de apoyo, se realizan cuando se está desarrollando la función logística.

### **7.3. Gestión de los inventarios**

Como se mencionó anteriormente, la gestión de los inventarios es una operación dentro de los cinco pasos del proceso de la logística. Por ese motivo es necesario llevar información continua sobre el movimiento de los inventarios.

La gestión de los inventarios debe de cumplir con dos objetivos indispensables:

- Reducir lo más mínimo posible el nivel de *stock* o inventarios de los productos.
- Tener la seguridad de existencias de producto cuando el cliente lo solicite en el momento adecuado.

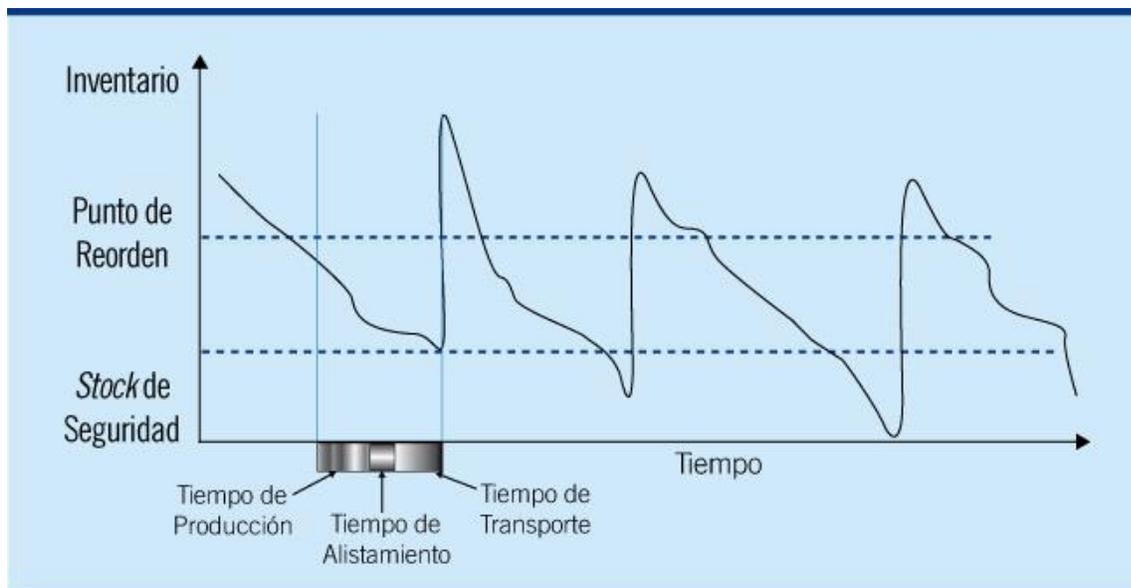
Para llevar un mejor control de inventarios, primero es necesario conocer la situación de la empresa, tipo de producto y las deficiencias actuales. Por lo que este se convierte en uno de los temas más críticos e importantes que deben tratar las empresas.

En toda empresa siempre son necesarios los inventarios debido a que los puntos donde se encuentran las materias primas o insumos están lejos del punto de producción, y principalmente porque el tiempo de reacción o reabastecimiento del proveedor es mayor que el tiempo de despacho al cliente. Hay cinco elementos que se encuentran involucrados directamente a la cantidad de inventario a almacenar:

- La demanda.
- Incertidumbre en la demanda.
- Tiempos de entrega.
- Lead time o tiempo total de entrega.
- Nivel de servicio.

La principal función a gestionar es el tiempo de reabastecimiento, es el tiempo más complicado debido a que si este tiempo aumenta se tendrá un impacto en mantener mayor *stock* para satisfacer las necesidades de producción. Por lo que es indispensable trata de reducir este tiempo al máximo.

Figura 6. **Tiempos de entrega**



Fuente: Zona logística (2014). *Gestión de inventarios*

En la figura 6, se observa los tiempos a tomar en cuenta desde la toma del pedido hasta que se realiza la entrega. Esto genera el total del tiempo de re orden o reabastecimiento, por lo que se debe trabajar en conjunto con proveedores para mejorar los inventarios.

### **7.3.1. Control sobre los inventarios**

Mantener un inventario es complicado si no se tiene buen control sobre los movimientos de los mismos. El control de inventarios se dedica a gestionar todos los datos de ciertos productos en un tiempo determinado. Sin embargo, siempre es necesario de un sistema teórico que permita gestionar todas las operaciones relacionadas a los inventarios y en conjunto realizar conteos físicos.

Lo importante de llevar un control teórico y real es que un sistema computarizado brinda datos más rápidos y el real brinda datos físicos para comprobar si en caso hubiera desviación. Como todo proceso, se debe conocer las necesidades de la empresa y encontrar un método que se acople a los procesos y productos.

La ventaja competitiva que brinda el contar con un sistema de cómputo en el control de inventarios genera a la empresa ventajas en la exactitud de los datos y mejora el manejo de información financiera y reduce los errores humanos. Dentro de las mejoras, un sistema de inventario brinda las siguientes ventajas:

- Es más rápido y eficiente.
- Genera documento y reportes precisos.
- Permite llevar un registro de mucha información rápido.
- Aumenta la calidad en cuanto al servicio al cliente.
- Optimiza recursos tanto humanos como financieros.

### 7.3.2. Optimización en la rotación de *stock*

La rotación de los inventarios es un tema importante en el ámbito financiero y en el almacén. Este indicador determina el número de veces que se realiza inventario o que un producto terminado es vendido. Por ejemplo, si un producto tiene alta rotación significa que no permanece mucho tiempo en bodega, por lo que no se incurren en gastos de almacenaje y se lleva buena administración.

Es necesario conocer que una empresa que tenga menor rotación de sus productos requerirá de más recursos y costos para poder cubrirlos, adicional, que no es rentable tener producto en bodega sin movimiento, tomando en cuenta el costo de oportunidad que representa.

Para conocer el grado óptimo para la rotación de los inventarios, primero, mientras el indicador se aleje más de 1 será la más adecuada. En un escenario ideal lo mejor sería contar con inventario cero, pero en la mayoría de empresas es complicado por el tipo de proceso y despacho. Pero para tener una alta rotación de inventarios es necesario contar con políticas de inventarios que permitan maximizar la utilización de recursos disponibles.

La realización de un cálculo para conocer la rotación de inventario de cierto producto es sencillo, se calcula mediante una fórmula que involucra el costo del producto vendido entre el promedio de inventario en cierto tiempo.

Figura 7. **Fórmula rotación de *stock***

$$\text{Índice de rotación} = \frac{\text{Ventas por periodo}}{\text{Inventario medio}}$$

Fuente: Sánchez (2020). *Rotación del inventario*

### **7.3.3. Modelos de gestión de inventario**

Como se mencionó anteriormente, para llevar un control de inventarios eficiente, es necesario aplicar un modelo adecuado ya sea computarizado o manual, para que brinde la información que es necesario conocer en cierto periodo de tiempo.

#### **7.3.3.1. Tipos de inventarios**

Existen cuatro tipos de inventarios para un determinado producto, el cual se clasifica según su forma en que fue creado. A continuación, se destacan cada uno:

- Inventario del ciclo.
- Inventario de seguridad.
- Inventario de previsión.
- Inventario de producto en tránsito.

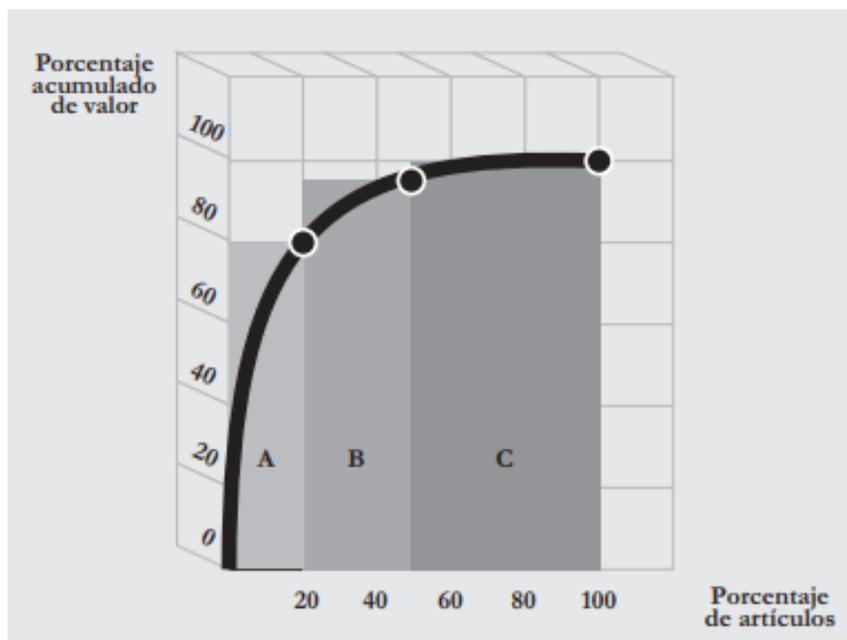
Cada inventario tiene una función principal dentro del control de inventarios, y es necesario conocer el comportamiento de ellos para tomar decisiones en relación al tamaño de *stock*, punto de re orden, máximos y mínimos de inventarios.

### 7.3.3.2. Control de inventarios ABC

Este es el método más conocido, consiste en clasificar el inventario en tres rubros ABC; esta se basa en la regla 80-20, en la cual los artículos se clasifican de dos maneras: su valor en dinero o su valor de frecuencia de uso.

En la siguiente figura representa la comparación entre el porcentaje de artículos y su porcentaje de valor monetario.

Figura 8. Análisis ABC



Fuente: Carro y González (2013). *Logística empresarial*.

En la aplicación a los inventarios de insumos es una herramienta útil y que muchas empresas lo aplican. Es una forma de clasificar los inventarios y evaluar aquellos que representan un mayor valor monetario o bien un mayor uso. Con esto se puede realizar una segmentación sobre cada inventario y priorizarlos para saber a cuáles brindarles más importancia. Si bien es cierto, todo inventario es

importante, se debe iniciar en atacar los que presenten mayor movimiento, para que genere rápidos y mayores resultados.

#### **7.3.3.2.1. Implementación de un sistema ABC**

De acuerdo con la importancia que tiene el abastecimiento de materiales en los procesos de producción, es necesario conocer cómo opera desde los costos hasta la gestión de compras. El sistema de inventarios ABC es un sistema de clasificación que permite realizar un diseño de la distribución óptima de los inventarios dentro de los almacenes.

Al momento de realizar un inventario ABC es necesario seguir ciertos pasos. Por lo que se debe recabar información de los productos que tienen más valor dentro de la bodega o almacén y dividirlos en tres diferentes grupos:

- Artículos A: Los productos más importantes debido a que son los que representan el 80 % del valor monetario del almacén.
- Artículos B: Son productos de importancia secundaria. Representan el 15 % del valor económico.
- Artículos C: Productos que tienen poca importancia, debido a que en ocasiones representa un costo más alto tenerlo en el almacén que el beneficio que aportan. Representan el 5 % del valor monetario total.

Para llevar una planificación adecuada es necesario que se cumplan los siguientes pasos en el orden indicado:

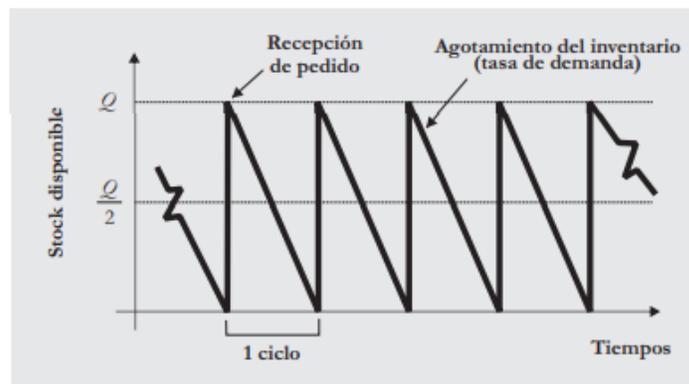
- Los gerentes y jefes de área deben tener conocimiento que se implementará un sistema ABC en la empresa.
- Se debe desarrollar un plan y una estrategia para realizar la clasificación de inventarios en A, B y C.
- Se extraen los datos necesarios para realizar el sistema ABC, incluye datos financieros, datos históricos, productos de mayor valor, entre otros.

### 7.3.3.3. Cantidad económica de pedido

Es un modelo de cantidad fija (EOQ) que busca determinar mediante la igualdad cuantitativa de costos de ordenar y los costos de mantenimiento el menor costo total posible. Permite determinar el momento adecuado el cual se coloca una orden de compra o iniciar una producción, está dado en unidades de inventario.

Se dice que el EOQ ha sido satisfecho si el inventario se comporta como en la siguiente figura.

Figura 9. **Comportamiento de inventario**



Fuente: Carro y González (2013). *Logística empresarial*.

## 8. PROPUESTA DE ÍNDICE

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Sector de bebidas

1.1.1 Historia

1.1.2 Impacto en la Economía

1.1.3 Sector de bebidas en Guatemala

1.1.4 Industria Procesadora de Lácteos, S.A.

1.1.4.1 Historia de la empresa

1.1.4.2 Productos

#### 1.2 Logística

1.2.1 Procesos de logística

1.2.2 Funciones logísticas

#### 1.3 Gestión de los inventarios

1.3.1 Control sobre los inventarios

1.3.2 Optimización en la rotación de *stock*

1.3.3 Modelos de gestión de Inventario

1.3.3.1 Tipos de inventarios

1.3.3.2 Control de inventarios ABC

1.3.3.2.1 Implementación de un sistema ABC

1.3.3.3 Cantidad Económica de Pedido

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

ANEXOS

## **9. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

El trabajo de investigación se realizará mediante un estudio con enfoque mixto cuantitativo-cualitativo, de diseño no experimental y tipo de estudio descriptivo.

### **9.1. Enfoque de investigación**

En la parte cualitativa se estudiarán datos sin medición numérica, como los antecedentes del manejo de inventarios, datos históricos que permitan apoyar la investigación y se realizará la comparación entre la situación existente y la posterior al estudio.

Para la parte cuantitativa se estudiarán datos numéricos como la realización de análisis y medición de indicadores que se presentarán mediante un diagrama de barras que permita obtener un panorama real del control de inventarios, y a su vez encontrar la mejor propuesta para incrementar la eficiencia en el abastecimiento de material.

### **9.2. Diseño de investigación**

El diseño de la investigación que se abordará es no experimental, debido a que se realizará una observación sin intervenir dentro del proceso, no se realizarán procesos nuevos, no existirá manipulación en el control de inventarios con el fin de analizar las consecuencias del proceso existente. Se harán propuestas de mejora que buscan optimizar el manejo y rotación de inventarios, sin embargo, no se cambiarán los procesos existentes.

### 9.3. Tipo de estudio

El alcance de la investigación es de tipo descriptivo, debido a que presenta de una manera sencilla la situación anterior al estudio, la obtención de información necesaria para explicar cómo se comportan los inventarios y la propuesta de mejora que dará como resultado un manejo adecuado de los inventarios durante todo el proceso de producción en la empresa de jugos. Esto permitirá realizar una comparación entre la situación anterior y posterior.

### 9.4. Variables e indicadores

Las variables principales a estudiar se detallan a continuación:

- Productividad: indica la relación entre la cantidad de jugos producidos y los insumos utilizados, específicamente material de empaque.
- Eficiencia por producto: indica la relación porcentual entre los Jugos producidos y los jugos programados.
- Eficiencia de entrega de material: indica la relación entre el material de empaque entregado a producción y el material programado por producción.
- Merma de producción: indica la pérdida o reducción de la producción por faltante de material de jugos.
- Rotación de inventarios: es el número de veces que se ha renovado el material de empaque en un periodo determinado.
- Nivel de inventario de material: indica el nivel promedio de inventario real en relación al inventario teórico.
- Nivel de *stock* de seguridad: indica el nivel de stock de inventario de empaque necesario para cumplir la producción en un periodo de tiempo.

Tabla II. **Nombre de variables e indicadores**

<b>Variable</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>
Análisis de las deficiencias en el proceso de control de inventarios previo al estudio	Nominal, continua.	Tiempo de entrega por proveedor mensual. Rotación de material en almacén mensual. Índice de mermas por producto semanal.	Observación directa e indirecta, lista de control de abastecimiento
Establecimiento de los factores a tener en cuenta para el abastecimiento de materiales	Nominal, discreta.	Productos con mayor desperdicio semanal. Frecuencia de recepción de materiales mensual. Inventario promedio de material de empaque.	Observación directa, entrevista a personal involucrado.
Determinación de la metodología acorde para el manejo de inventarios	Nominal, discreta.	Productividad de entrega a clientes semanal. Cantidad de entrega en función de lo solicitado mensual. Merma por producto mensual.	Observación directa, información de diferentes áreas.
Evaluación de la implementación obtenida del modelo de gestión de inventarios	Normal, discreta.	Rotación de inventario semanal. Inventario físico en relación al teórico cumplimiento de entrega de proveedores semanal. Nivel de servicio al cliente mensual.	Observación directa e indirecta.

Fuente: elaboración propia

## 9.5. Población y muestra

La población total que se desea estudiar corresponde a los empaques de sabores y presentaciones que se utilizan en planta. Los cuales ascienden a 47 empaques. Se tomará como base este dato para calcular la muestra, tomando como error estándar de 5 % y una confiabilidad de 95 %.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot \sigma^2}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot \sigma^2}$$

n= tamaño de muestra

N=tamaño de la población

σ= desviación estándar de la población, se utilizará el valor de 0.50

Z=tipificación del nivel de confianza en la distribución normal, cuyo valor a un nivel de confianza del 95 % y a dos colas es 1.96

e= error de la muestra, que varía entre 0.01 y 0.09. Que para esta investigación será de 0.05

Sustituyendo datos en la fórmula se obtiene el siguiente tamaño de muestra de empaques a tomar en consideración en la investigación:

Tabla III. **Cálculo de la muestra de empaques a evaluar**

N	σ	Z	e
47	0.5	1.96	0.05
n	42		

Fuente: elaboración propia

Se tomará el valor de la población debido a que únicamente difiere en 5 unidades nada más, por lo que se incluirán todos los empaques en el desarrollo de la investigación.

## **9.6. Fases de la investigación**

Para la solución propuesta al problema planteado se propone realizarlo en cinco fases principales, que permitirán cumplir los objetivos de la investigación. Las fases se describen a continuación.

### **9.6.1. Fase I. Revisión del marco teórico**

Antes de la realización de la investigación, es importante realizar una recolección de toda la bibliografía y documentos mediante una observación indirecta que permita dar una idea para que sirvan de guía en el desarrollo de la investigación y brindar una solución más adecuada según las necesidades de la empresa.

### **9.6.2. Fase II. Análisis de los problemas y deficiencias existentes del proceso de recepción de materiales hasta el traslado a producción previo a estudio**

Se inicia la investigación por medio de una observación directa utilizando como ayuda el formato de lista de control (apéndice 3), se analizarán los problemas existentes en todo el proceso, tomando en cuenta los procesos en las diferentes áreas como gestión de compras, producción y abastecimiento.

Se utilizará la técnica de observación directa para observar al personal de abastecimiento en el proceso desde la recepción del material hasta el traslado a producción. Se revisará el almacenamiento del material y el manejo que se le da en la bodega teniendo contacto con el personal realizando preguntas de alguna actividad en específico. Esto brindará un mejor panorama del proceso existente para poder implementar el modelo de gestión de inventarios. Se tendrá un

formato de lista de control (apéndice 3) en el cual contemplará tanto el área de abastecimiento como la relación con otras áreas para profundizar en el problema.

Luego del análisis profundo de los problemas, se abordarán las deficiencias que más afectan al manejo de inventarios desde el pronóstico de ventas hasta el traslado al área de producción, se verificarán las mermas que se han tenido en un período de tiempo de seis meses y se evaluarán los productos que generen más problema de inventario.

### **9.6.3. FASE III. Descripción los factores principales que se deben tener en cuenta para abordar con mayor profundidad el estudio**

Se realizará en la investigación una serie de guías mediante preguntas con el personal que se encuentra directamente en el proceso de abastecimiento. Se pretende que las preguntas sean abiertas para que el personal pueda indicar las deficiencias que se presentan día a día, esto con la finalidad de obtener información a detalle que permita dar una mejor solución al problema del manejo y rotación de inventarios.

Con estas preguntas, se pretende que se recopile información necesaria para tomar la mejor solución que cubra las necesidades del abastecimiento de material. Esto beneficiará tanto al personal de bodega como a los gerentes, debido a que la disminución de la merma en producción representa una reducción de costos en producción.

Ya identificadas las deficiencias, se determinarán los factores principales para cubrir las necesidades de la empresa. Como se explicó en la fase anterior,

se abordarán los inventarios que generen más merma; por lo que se pretende que la solución del modelo de gestión de inventarios brinde datos actualizados que permitan tomar decisiones sobre compra y abastecimiento, tomando en cuenta el tiempo de reacción de los proveedores.

Posteriormente, se realizará el mismo proceso para cubrir todos los inventarios de material de empaque, para que la merma se reduzca considerablemente. Debido a la variedad de productos, es necesario que el control sea lo más acorde a las necesidades de producción.

#### **9.6.4. Fase IV. Implementación de metodología que esté acorde las necesidades de los procesos de la empresa, realizando comparación del sistema teórico y físico**

Se espera que la metodología implementada pueda aplicarse en todos los productos. Se establecerá un periodo de tres meses para que con base en una observación directa (listado de control, apéndice 3) se tomen datos para evaluar el comportamiento de los productos por medio de un gráfico de barras, con la finalidad de obtener una comparación mensual entre datos históricos y los datos posterior a la implementación de la metodología, esto dará una tendencia hacia la mejora en el control de inventarios.

Se realizarán los cambios con base a la observación realizada, tomando en cuenta las observaciones del personal de cada área, para evaluar la funcionalidad y mejoras pertinentes necesarias para incrementar la eficiencia del proceso. Con esto, se reducirán costos por merma de producción por falta de empaque.

#### **9.6.5. Fase V. Revisión de los beneficios que aporta el método propuesto y comparar con el método previo a la investigación**

Para la última fase de la investigación se procederá con el análisis de funcionamiento del modelo propuesto por medio de distintos indicadores que permitan evaluar la mejora en las diferentes áreas (compras, abastecimiento, producción y entrega). Se verificará el beneficio que han tenido las diferentes áreas y se realizará tabla de comparación con los métodos que usaban previo al estudio. Al finalizar, se desarrollarán las conclusiones respectivas que describan la manera en que el modelo de gestión de inventarios ha ayudado tanto a las áreas involucradas como a la empresa en general.

## 10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

En la investigación se utilizarán herramientas de estadística descriptiva que permitan cuantificar el empaque que más genere inconveniente y sea necesario controlar el proceso.

En la primera fase se utilizará la observación indirecta y una recolección de toda la bibliografía referente al tema y cuya información se convertirá de apoyo para la investigación, por lo que con esta información se realizará una tabla de frecuencias para analizar los materiales que más presenten problemas en el proceso.

Para realizar el análisis de los problemas y deficiencias de la situación existente, en la segunda fase se utilizará una observación directa en la que se profundizará en los problemas que más afecten, se pasará un *check list* (apéndice 1) al personal que se encuentre directamente en el proceso para obtener la mayor información posible de las deficiencias de la falta de material, con esta información se realizará un resumen de los datos obtenidos y con ayuda de un diagrama de barras se distribuirán los resultados que más afecten a la empresa.

Para la tercera fase se hará uso de la estadística descriptiva mediante el cálculo de la media, mediana y moda para establecer los productos con mayor merma en producción y abordar este material como prioridad. También se realizará una entrevista al personal de bodega para que indique las deficiencias desde la planificación de la compra de material hasta el traslado a producción.

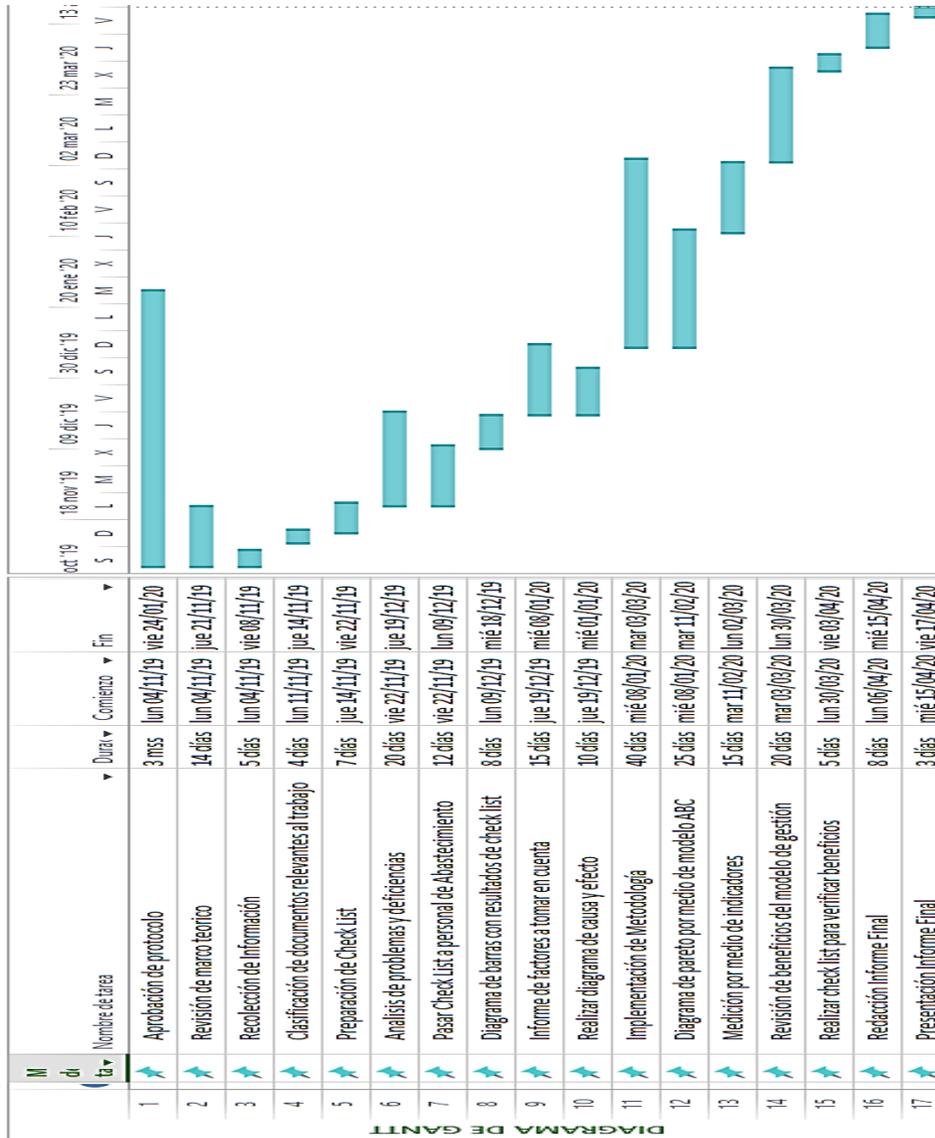
Los datos que se tomen de la entrevista se analizarán por medio de un diagrama de causa-efecto, para abordar los temas con profundidad.

En la cuarta fase, se planteará el modelo de gestión de inventarios ABC como una solución propuesta con apoyo de un diagrama de Pareto (80-20) para la implementación en el material de empaque de jugos. Se medirán por medio de variables e indicadores la funcionalidad del modelo, así como la obtención de información para mejoras en cualquier parte del proceso.

En la quinta fase, se realizará nuevamente una observación directa e indirecta (listado de control, apéndice 1) para revisar los beneficios que aporta el modelo de gestión de inventarios, se evaluarán los indicadores propuestos y se analizarán mejoras obtenidas mediante el modelo realizando una comparación entre el proceso anterior al estudio y el proceso posterior al estudio.

# 11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Figura 10. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia



## 12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El trabajo de investigación contará con los recursos necesarios para cumplir con los objetivos planteados, dentro de los recursos se tienen los siguientes:

- **Intelectuales:** se tendrá el acceso a la información de la empresa y proceso, historial de reclamos, evaluación de metodología existente. Es muy importante en este paso conocer el procedimiento de la empresa, para evaluar mejoras en implementación.
- **Humanos:** para la realización de la investigación se menciona al investigador del trabajo de graduación, el profesional que será encargado de realizar la revisión del trabajo, el personal de abastecimiento y la alta gerencia de la empresa.
- **Materiales:** lapicero, computadora, impresora, tabla de apoyo, para poder desarrollar las diferentes técnicas dentro del área involucrada, toma de datos y para realizar las modificaciones según sea necesario.
- **Financieros:** el trabajo de investigación será financiado por la empresa beneficiada y por el investigador. Los gastos quedarían de la siguiente manera:

Tabla IV. **Recursos necesarios**

<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Valor</b>
Asesor del trabajo de graduación	Investigador	Q. 2,000.00
Material para realizar entrevistas y pruebas en bodega. (Impresiones, calificaciones, entre otros.)	Investigador	Q. 1,000.00
<b>Subtotal Investigador</b>		<b>Q. 3,000.00</b>
Implementación de la propuesta	Empresa	Q. 5,000.00
<b>Subtotal Empresa</b>		<b>Q. 5,000.00</b>
<b>Total Inversión</b>		<b>Q. 8,000.00</b>

Fuente: elaboración propia.

El investigador deberá tener un presupuesto de Q. 3,000.00 aproximadamente para la realización del trabajo. Por otro lado, la empresa debe de invertir Q. 5,000.00 para la implementación de la solución por lo que el presupuesto total para ejecutar el trabajo de graduación es de Q. 8,000.00

### 13. REFERENCIAS

1. Ahumada, L. K. (2014). *Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa calzado Galilea, con base en el software ERP accasoft.* (Trabajo de graduación) Universidad Industrial de Santander, Colombia. Recuperado de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/151708.pdf>
2. Andino, R. M. (2006). *Gestión de Inventarios y compras.* España: Escuela de Negocios. Recuperado de [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:45152/componente45150.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45152/componente45150.pdf)
3. Bolaños, R. M. (2019). *La sequía: El nuevo enemigo del sector de alimentos y bebidas guatemalteco en 2019.* *Prensa Libre*, 10-11. Recuperado de <https://www.prensalibre.com/economia/la-sequia-el-nuevo-enemigo-del-sector-de-alimentos-y-bebidas-guatemalteco-en-2019/>
4. Bowersox D., Closs D. J. y Cooper M. (2007). *Administración de la logística en la cadena de suministros.* (2ª edición). España: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
5. Carro Paz, R. y González Gómez, D. (2013). *Logística Empresarial.* Universidad Nacional de Mar de plata, Argentina. Recuperado de [http://nulan.mdp.edu.ar/1831/1/logistica\\_empresarial.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1831/1/logistica_empresarial.pdf)

6. De la Santa, M. y González, J. *Fases de la implementación de un modelo de ABC*. Universidad Pontificia de Salamanca, España. Recuperado de <https://intercostos.org/documentos/congreso-04/TEXTO4-6.pdf>
7. Gándara, N. (2019). *Este es el plan del sector de alimentos y bebidas para crecer el doble en 4 años*. Prensa Libre. Recuperado de <https://www.prensalibre.com/economia/este-es-el-plan-del-sector-de-alimentos-y-bebidas-para-crecer-el-doble-en-4-anos/>
8. González Gómez, D. y Carro Paz, R. (2013). *Gestión de stocks*. Universidad Nacional de Mar de plata, Argentina. Recuperado de [http://nulan.mdp.edu.ar/1830/1/gestion\\_stock.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1830/1/gestion_stock.pdf)
9. Helados Sombrela (2019). *Historia*. Recuperado de <https://www.sombrela.com.gt/historia/>
10. Inprolacsá. (2019). *Historia de la empresa*. Recuperado de <http://www.inprolacsagt.com/#!/-rabinial/>
11. Javier Monroy, F. N. (2008). *Reconversión del proceso de almacenamiento de la empresa logística 3W a través de la implementación del software WMS (Warehouse Management System)*. (Tesis de Maestría en Gestión Industrial). Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4019/1/Fabiola%20Nict%C3%A9%20Javier%20Monroy.pdf>
12. León Quinto, M. M. (2006). *Estudio de las actividades de investigación y desarrollo en la industria manufacturera guatemalteca de los*

*subsectores de alimentos y bebidas.* (Trabajo de Graduación). Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_0997\\_Q.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0997_Q.pdf)

13. Machic Ocampo, L. F. (2016). *Diseño de investigación de la implementación de la teoría de inventarios y un modelo de gestión de compra a partir de un pronóstico de ventas, en la comercialización de una línea de repuestos electrónicos para calderas.* (Trabajo de licenciatura) Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_3345\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3345_IN.pdf)
14. Manene Cerrageria, L. M. (2019). *Modelos y estrategias para la gestión de inventarios y reaprovisionamientos.* [Entrada de Blog]. Recuperado de <http://actualidadempresa.com/modelos-y-estrategias-para-la-gestion-de-inventarios-y-aprovisionamientos/>
15. Molina, D. (2015). *Gestión de Inventarios: una herramienta útil para mejorar la rentabilidad.* Recuperado de <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/839/dolores%20molina.pdf?sequence=1>
16. Monterroso, E. (2000). *El proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento.* Universidad Nacional de Luján, Argentina. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/296483187\\_El\\_proceso\\_logistico\\_y\\_la\\_gestion\\_de\\_la\\_cadena\\_de\\_abastecimiento](https://www.researchgate.net/publication/296483187_El_proceso_logistico_y_la_gestion_de_la_cadena_de_abastecimiento)
17. Monzón Oxom, R. (2012). *Administración Estratégica de inventarios de insumos en industrias de productos para la construcción.* (Tesis de

Maestría Administración Financiera), Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03\\_4035.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_4035.pdf)

18. Muller, M. (2005). *Fundamentos de administración de inventarios*. Colombia: Grupo Editorial Norma. Recuperado de <http://psicologiavirtual.com.mx/Aula1/Biblioteca/Administracion%20y%20Mercadotecnia/FUNDAMENTOS-DE-ADMINISTRACION-DE-INVENTARIOS.pdf>
19. Reyes Mazariegos, M. S. (2017). *Implementación de un sistema de administración y manejo de inventarios en la bodega de materia prima de una empresa productora de agroquímicos, mediante un sistema ABC*. (Tesis de Maestría en Artes en Gestión Industrial), Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8259/>
20. Rosales Colindres, C. R. (2010). *Manejo y control de materiales en la industria*. (Trabajo de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2250\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2250_IN.pdf)
21. Sánchez Galán (2020). *Rotación de inventario*. Economipedia, haciendo fácil la economía. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/rotacion-del-inventario.html>
22. Ward, L. (1998). *Industria de las bebidas, sectores basados en recursos biológicos*. Enciclopedia de Salud y seguridad en el trabajo, España:

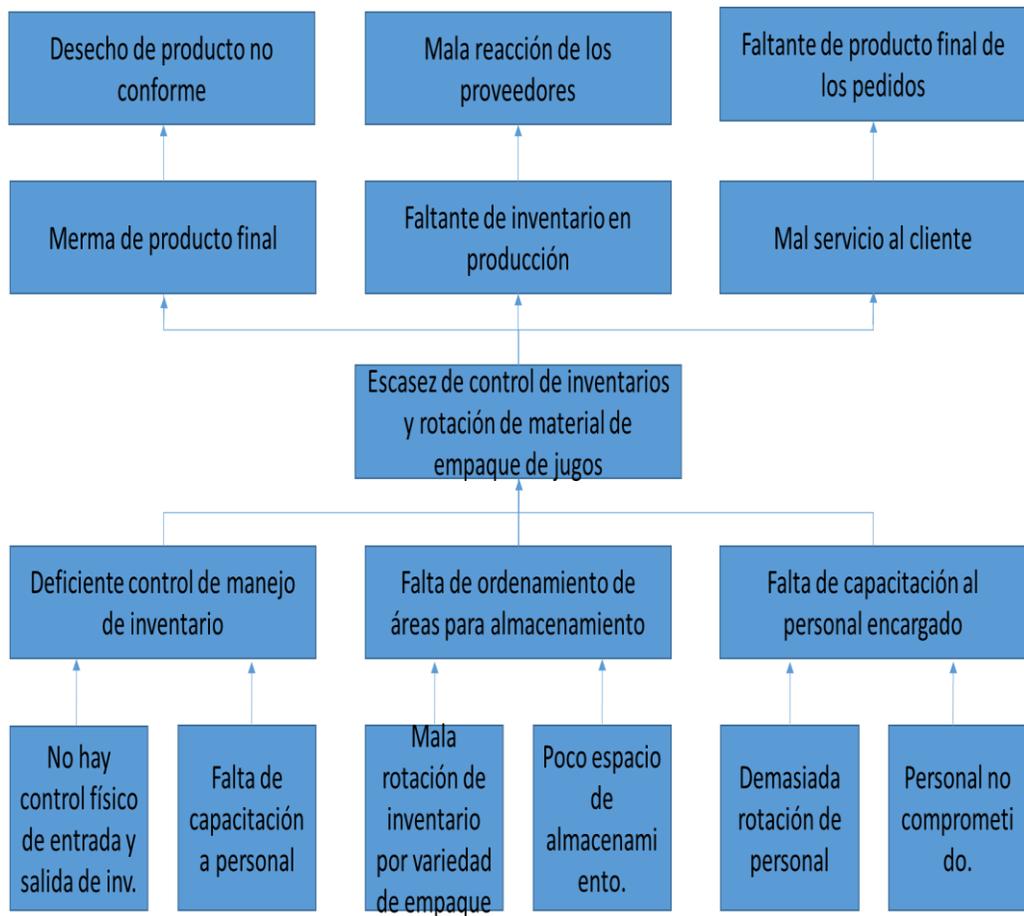
OIT, Editorial Chantal Dufresne. Recuperado de [http://www.bvsde.paho.org/foro\\_hispano/65.pdf](http://www.bvsde.paho.org/foro_hispano/65.pdf)

23. Zapata Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Medellín, Colombia: Centro Editorial Esumer. Recuperado de <https://www.esumer.edu.co/images/centroeditorial/Libros/fei/libros/Fundamentosdelagestiondeinventarios.pdf>
24. Zona logística (2014). *Gestión de Inventarios*. Recuperado de <https://zonalogistica.com/gestion-de-inventarios-i/>
25. Zona logística (2017). *Los cinco pasos de la logística*. Recuperado de <https://zonalogistica.com/los-cinco-procesos-de-la-logistica/>



## 14. APÉNDICES

### Apéndice 1. Árbol de problema



Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 2. Matriz de coherencia

<b>Preguntas de Investigación</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Variables</b>	<b>Método propuesto</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<b>¿Qué deficiencias se encuentran en el control de inventarios y rotación de material de empaque?</b>	Analizar las deficiencias que se encuentran en el control de inventarios y rotación de material previo al desarrollo del estudio.	Espacio en bodega, recepción de material de proveedores.	Análisis de sistemas de rotación de material, control de entradas y salidas de material	Encontrar la mayor deficiencia en el sistema de control de inventarios actual.
<b>¿Qué factores se deben tener en cuenta para el abastecimiento de material de empaque?</b>	Establecer los factores que se deben tener en cuenta para el abastecimiento de material de empaque.	Espacio adecuado en bodega, traslado de material a producción.	Análisis de merma de producto terminado en relación al material de empaque	Determinar los factores más relevantes, y trabajar sobre eso para lograr resultados más rápidos.
<b>¿Qué características debe contener la metodología para el manejo de inventarios de material de empaque para jugos?</b>	Describir las características que debe contener la metodología ideal para el control y manejo de inventarios de material de empaque	Incrementos de producción, rotación de inventarios.	Análisis comparativo entre inventario teórico y físico, y evaluar movimientos de material.	Lograr que coincidan los datos teóricos con los inventarios físicos.
<b>¿Cómo se evaluará la implementación de un modelo de gestión de inventarios en abastecimiento?</b>	Evaluar la implementación obtenida del modelo de gestión de inventarios en abastecimiento.	Pronósticos de ventas, análisis mediante datos históricos.	Análisis de cumplimiento de entrega de producto terminado.	Reducción de mermas en producción y retrasos por falta de empaque.

Fuente: elaboración propia.

### Apéndice 3. Lista de control para abastecimiento

Lugar y Fecha:

Primera Evaluación \_\_\_\_\_ Segunda Evaluación \_\_\_\_\_

#### Check List

Porcentaje completado

0%

#	Proceso de Abastecimiento	Descripción	Estado (doble clic para activar)
<b>1</b>	<b>Compras</b>		<input type="checkbox"/>
1.1	Pedidos a proveedores	Se solicitan pedidos con tiempo	<input type="checkbox"/>
1.2	Pedidos completos	Se realizan los pedidos completos	<input type="checkbox"/>
1.3	Negociación	Se realizan acuerdos de entrega con proveedores	<input type="checkbox"/>
1.4	Proveedores cumplidos	Los proveedores cumplen las entregas en el tiempo solicitado	<input type="checkbox"/>
1.5	Tiempo de reacción	El proveedor reacciona ante pedidos de emergencia	<input type="checkbox"/>
<b>2</b>	<b>Abastecimiento</b>		<input type="checkbox"/>
2.1	Recepción	Se reciben con tiempo los proveedores	<input type="checkbox"/>
2.2	Orden	Se ordena el material de acuerdo al espacio	<input type="checkbox"/>
2.3	Clasificación	Se realiza la división de material con alto y bajo valor monetario	<input type="checkbox"/>
2.4	Inventario	Se realizan inventarios de material de empaque con frecuencia	<input type="checkbox"/>
2.5	Merma	No se tiene merma por almacenamiento de producto	<input type="checkbox"/>
<b>3</b>	<b>Producción</b>		<input type="checkbox"/>
3.1	Traslado	Se traslada el material completo de bodega	<input type="checkbox"/>
3.2	Aviso	Se avisa con tiempo a producción de material incompleto	<input type="checkbox"/>
3.3	División	Se separa el inventario con alto valor y bajo valor	<input type="checkbox"/>
3.4	Merma	Se tiene merma por faltante de material	<input type="checkbox"/>
3.5	Dañado	Se tiene merma por material dañado	<input type="checkbox"/>
<b>4</b>	<b>Entregas</b>		<input type="checkbox"/>
4.1	Cumplimiento	Se cumple con los pedidos de clientes	<input type="checkbox"/>
4.2	Proyección	Se realiza proyección de venta para verificar material	<input type="checkbox"/>
4.3	Indicador	Se tiene mejora en el indicador de entregas a clientes	<input type="checkbox"/>
<b>5</b>	<b>Otros</b>		<input type="checkbox"/>
5.1	Rotación	Se realiza rotación de material adecuado	<input type="checkbox"/>
5.2	Personal	El personal de abastecimiento se compromete en su trabajo	<input type="checkbox"/>
5.3	Limpieza	Se realiza limpieza de área diario para evitar mermas	<input type="checkbox"/>

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 4. Modelo de entrevista para colaboradores



### Entrevista

Nombre:

Fecha:

Cargo:

1. ¿Encuentra deficiencias en el proceso de manejo de inventarios?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Porque: \_\_\_\_\_

2. ¿Considera que se puede mejorar el sistema de control de inventarios?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Especifique: \_\_\_\_\_

3. ¿Le agregaría usted una mejora al proceso de control de inventarios?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Especifique: \_\_\_\_\_

4. ¿Conoce algún método para llevar un control de inventarios?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Especifique: \_\_\_\_\_

5. ¿Qué acciones considera que se pueden realizar para mejorar el proceso de inventarios?

Fuente: elaboración propia.