



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

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE DISEÑO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO  
APLICANDO EL SISTEMA *WMS (WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM)*, EN EMPRESAS  
PROCESADORAS DE POLLO**

**Rudy Rodrigo García Hernández**

Asesorado por el Msc. Ing. Aurelio Reyes Meza

Guatemala, febrero de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE DISEÑO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO  
APLICANDO EL SISTEMA *WMS (WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM)*, EN EMPRESAS  
PROCESADORAS DE POLLO**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**RUDY RODRIGO GARCÍA HERNÁNDEZ**  
ASESORADO POR EL MSC. ING. AURELIO REYES MEZA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, FEBRERO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

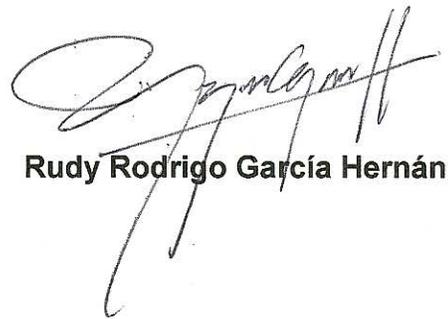
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Walter Leonel Tobar Guzmán
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmientos Zeceña
EXAMINADOR	Ing. Edwin Giovanni Tobar Guzmán
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**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 DE DISEÑO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO  
APLICANDO EL SISTEMA WMS (WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM), EN EMPRESAS  
PROCESADORAS DE POLLO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Posgrado, con fecha 22 de enero de 2013.



**Rudy Rodrigo García Hernández**

Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería  
Teléfono 2418-9142

AGS-MGIPP-0001-2013

Guatemala, 22 de enero de 2013.

Director:  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Escuela de Ingeniería Mecánica 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 **Rudy Rodrigo García Hernández** con carné número **2007-14784**, quien opto la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**.

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,

ING. AURELIO REYES M.  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COL. 6950

Msc. Ing. Aurelio Reyes Meza  
Asesor (a)

"Id y enseñad a todos"

César Akú Castillo MSc.  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO No. 4,073  
Msc. Ing. César Augusto Akú Castillo  
Coordinador de Área  
Gestión y Servicios

Dra. Mayra Virginia Castillo Montes  
Directora  
Escuela de Estudios de  
Postgrado



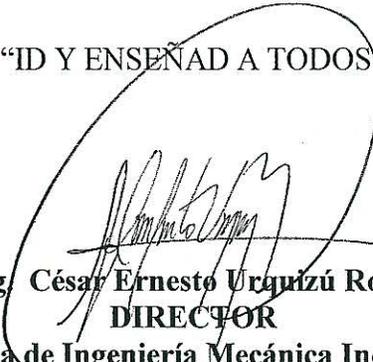
Cc: archivo  
/la



REF.DIR.EMI.028.013

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 DE DISEÑO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO APLICANDO EL SISTEMA WMS (WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM), EN EMPRESAS PROCESADORAS DE POLLO**, presentado por el estudiante universitario **Rudy Rodrigo García Hernández**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2013.

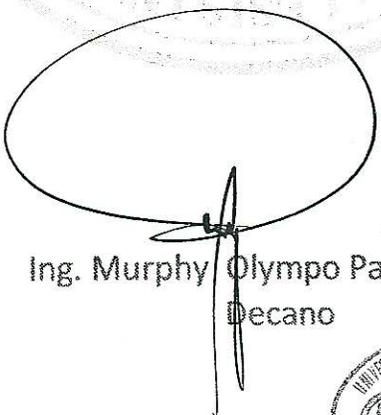
/mgp



DTG. 080.2013

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 DE DISEÑO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO APLICANDO EL SISTEMA WMS (WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM), EN EMPRESAS PROCESADORAS DE POLLO**, presentado por el estudiante universitario: **Rudy Rodrigo García Hernández**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 13 de febrero de 2013



/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

**Dios**

Supremo qué siempre esta cuando lo necesito, dándome la sabiduría, fuerza y fortaleza para sobrellevar los retos que se presentan.

**Mi padre**

Por ser un gran ejemplo en mi vida y por su sacrificio, esfuerzo y apoyo incondicional.

**Mi madre**

Por todo su amor, esfuerzo, sacrificio y apoyo que siempre han sido fuente de inspiración en mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Mi hermano**

Por su cariño y por siempre compartir todas las etapas de mi vida.

**Mi abuelo Concepción  
Hernández**

Por su experiencia y sabiduría que han sido siempre una inspiración.

**Mis amigos**

Por ser una importante influencia en mi carrera, por los momentos que me han ayudado a crecer, y por la sabiduría que cada uno ha compartido conmigo.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	III
LISTA DE SÍMBOLOS .....	V
GLOSARIO .....	VII
RESUMEN .....	IX
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES.....	5
3. OBJETIVOS.....	9
4. JUSTIFICACIÓN.....	11
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
6. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	15
6.1. Situación actual de la empresa.....	15
6.2. Sistema de almacenamiento.....	15
6.3. Inventarios.....	17
6.4. Codificación.....	18
6.5. Distribución.....	19
6.6. Sistema WMS (Warehause Management System.....	19
7. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	21
8. CONTENIDO .....	23

9.	MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	27
10.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	31
11.	RECURSOS NECESARIOS.....	33
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	35
13	APÉNDICES.....	39

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1. Cronograma.....	31
--------------------	----

### TABLAS

I. Diseño de los procesos de almacenamiento .....	29
II. Fases del plan de implementación .....	30



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
Q	Quetzal
%	Porcentaje



## GLOSARIO

<b>Abastecimiento</b>	Es la función logística mediante la cual se provee a una empresa de todo el material necesario para su funcionamiento.
<b>Almacenamiento</b>	Esta función logística implica que la custodia de todos los artículos del almacén, que es la actividad de guardar artículos o materiales desde que se producen o reciben hasta que se necesitan o entregan.
<b>Código de barras</b>	Es un código basado en la representación mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espacio que en su conjunto contienen una determinada información. De este modo, el código de barras permite reconocer rápidamente un artículo en un punto de la cadena logística y así poder realizar inventario o consultar sus características asociadas.
<b><i>Handheld</i></b>	Describe a un ordenador portátil para diversas aplicaciones, puede ser llevado a cualquier parte mientras se utiliza.
<b><i>Picking</i></b>	Se denomina así al proceso de recogida de material extrayendo una unidad de empaquetado.



## RESUMEN

En esta investigación se plantea una propuesta de diseño del proceso de almacenamiento, aplicando el sistema *WMS* (Warehouse Management System), con el objetivo de lograr con la automatización de este proceso mejoras en la productividad, despacho y la exactitud del inventario y el tiempo de respuesta, logrando así mayor satisfacción de sus clientes.

Con esta propuesta se pretende introducir al proceso de almacenamiento de un operador logístico el uso de la tecnología de código de barras, que consiste en una serie de barras impresas y espacios intermedios para mayor trazabilidad del producto dentro del almacén y el uso de equipo por parte del personal como *handheld*, que son computadoras móviles para la lectura de los códigos de barras, el manejo y control de los productos; agregando así, valor a la cadena logística.

Se debe tomar en cuenta en cuenta que para realizar esta implementación y cumplir con los objetivos planteados, se deben realizar varios cambios en los procesos actuales y capacitar al personal del Departamento de Despacho.



# 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación pretende establecer el nivel de competitividad que se logra con la automatización de la bodega de almacenamiento de una empresa procesadora de pollo. Se presenta la problemática que existe en el manejo del producto dentro del Departamento de Despacho de una empresa procesadora de pollo, teniendo como efecto producto en el piso, carecer de espacio, descontrol de inventario y atrasos en el despacho.

Es por ello que el trabajo de investigación se *basará* sobre tecnología en logística integral para determinar un diseño del proceso de almacenamiento, aplicando el sistema *WMS* (Warehouse Management System) en mejora de la eficiencia de la cadena de suministro, obteniendo como beneficio una alternativa, la cual consiste en la automatización del proceso de almacenamiento e inventario del Departamento de Despacho, que ayude a mejorar las operaciones cotidianas de la bodega (cuarto frío), teniendo como resultados la mejora de los procesos, la calidad del producto y el rendimiento del personal. De esa forma se aprovechan los recursos con los que cuenta el Departamento de Despacho y a la vez brindar una mejor atención y por ende un mejor servicio a los clientes.

La hipótesis de la investigación consta; que el empleo del método *WMS* (Warehouse Management System) optimiza la recepción, almacenamiento y despacho de producto en el Departamento de Despacho, obteniendo una variable dependiente e independiente. La investigación abarca todo el proceso de almacenamiento de una empresa procesadora ubicada en Guatemala.

El avance de la tecnología en el mundo y la exigencia con la que los clientes demandan los productos que adquieren en tiempo, y bajo costo requieren que la cadena de suministro, se prepare para una carrera contra el reloj, muchos piensan que los almacenes no son más que figuras obsoletas, sin embargo, dar al cliente lo que quiere y como lo quiere puede ser el valor agregado que el almacén confiera a los productos.

- Capítulo I: se describe la empresa dentro del entorno industrial, la actividad económica a la que se dedica, analizando su estructura y composición interna, con el objeto de que el lector tenga una visión de cómo está distribuido el trabajo.
- Capítulo II: se describe lo que es el marco teórico de la investigación, haciendo un análisis de temas que afectan positivamente a la investigación.
- Capítulo III: se describe la metodología que se utilizará en la investigación, abarcando desde el tipo de investigación, situación actual, los instrumentos que se utilizarán y resultados.
- Capítulo IV: se presenta la propuesta de implementar un diseño del proceso de almacenamiento aplicando el sistema *WMS* (Warehouse Management System). Se explicará cómo se va implementar, *qué* herramientas va utilizar y qué tipo de monitoreo va tener.
- Capítulo V: se presentan los resultados en forma de análisis y gráfico para sacar las conclusiones de los beneficios que trae esta nueva reingeniería.

Por último, se hace un resumen de los hallazgos encontrados y se sacan las conclusiones a las que se llegaron después de aplicar las diversas técnicas de investigación; además se presenta una serie de recomendaciones que se consideran pertinentes para el efecto.



## 2. ANTECEDENTES

El trabajo de Cruz (2008) sobre la elaboración de un manual de procedimientos para la logística en cuartos fríos, utilizados para productos perecederos y propuesta de manejo de desechos reciclables. Este trabajo es un apoyo para la aplicación de actividades, herramientas y equipos que son de beneficio laboral del almacenaje de producto perecedero en las bodegas de cuartos fríos. El uso de herramientas óptimas en almacenamiento de producto perecedero con el tiempo, ayuda a reducir costos e incrementar la eficiencia. Es por ello que los manuales se han convertido de gran ayuda para tener una planificación de los procesos. En la empresa procesadora de pollo, la aplicación de manuales sería de gran ayuda, ya que con el nuevo diseño de almacenamiento automatizado, se tendrán informados a los operarios sobre los procesos y con esto se eliminarán los atrasos de producto hacia los clientes.

El trabajo de Gualan y Gándara (2007) trata de un modelo de inventarios y asignación de espacios, que permite reducir los costos de inventarios y mejorar la estructura de la bodega en lo referente a su ocupación de espacios. Se desarrollan diferentes modelos de inventarios, aplicados a las necesidades y características de la empresa, determinando que el modelo de simulación que se utilizó, es el más adecuado, puesto que permite la reducción de costo del 89,67 por ciento de mantenimiento del inventario respecto al costo actual.

En lo referente a la asignación de espacios, se *analizó* el problema del *Bin Packing* (empaque de contenedores), determinando que la heurística *best decreasing* (mejor reduciendo), es la mejor alternativa, ya que permite reducir en gran medida el espacio inutilizado. Este trabajo muestra una alternativa de

solución en tener en control en el inventario de una empresa, disminuyendo las pérdidas.

En el Departamento de Despacho, se tiene la problemática de que no se aprovecha bien el espacio en la bodega (cuarto frío) y existe descontrol en el inventario, teniendo como referencia el trabajo de Gualan y Gándara (2007), se propone estructurar la bodega (cuarto frío) con estanterías metálicas de dos niveles de modo que se aproveche la altura y con eso se disminuye los daños que sufre el producto. Esto sería de buena ayuda al momento de cuadrar el inventario.

En el artículo de Miramira (2009) sobre sistemas de almacenamiento logísticos modernos, se describe el progreso de los múltiples sistemas de almacenamiento que se están usando y aplicando para reducir los múltiples inconvenientes que se presentan en los almacenes de las diferentes industrias, hacer entender que la tecnología está para facilitar y mejorar los procesos de almacenaje y despacho, sobre todo con los más mínimos procedimientos, eliminando aquellos que no generaban valor.

Cabe recalcar que la logística de almacenamiento cada vez está más sofisticada y sobre todo acorde a la tecnología global de punta. Es por ello que la tecnología es una herramienta para garantizar la optimización de los procesos dentro del Departamento de Despacho y por ello se necesita reestructurar las fases de recepción, almacenamiento y despacho, implementando tecnología de modo que aumente la productividad y elimine fallos.

La tesis de Javier (2008) trata de la reconversión del proceso de almacenamiento de la empresa logística 3w a través de la implementación del

software *WMS* (Warehouse Management System). Con la implementación de un sistema de administración de almacén, *WMS*, se estandarizan los procesos, lo que permite reducción de costos de mano de obra, optimización de espacio dentro del almacén y uso de equipos, garantizando el funcionamiento óptimo de la operación de almacenamiento.

Al optimizar el uso del espacio disponible, se tiene una reducción considerable de espacio de la bodega, lo que mejora el aprovechamiento de las áreas de almacenamiento y agiliza el manejo de los productos dentro de la bodega. Es por ello que este antecedente va servir para realizar un diseño de almacenamiento a través del sistema *WMS* (Warehouse Management System) aplicado para producto perecedero, este diseño va a ayudar a tener un control de lo que entra y sale de la bodega (cuarto frío) dándole un mejor movimiento al producto dentro de la bodega. El objetivo es reducir espacios y tiempo para que los procesos sean más ágiles y no comentan errores.



### **3. OBJETIVOS**

#### **General**

Diseñar el proceso de almacenamiento, aplicando el sistema *WMS* (Warehouse Management System) para mejorar la eficiencia de la cadena de suministro en una empresa procesadora de pollo.

#### **Específicos**

1. Estandarizar los procesos en el Departamento de Despacho para lograr una optimización del espacio e incrementar la eficiencia de los procesos.
2. Definir nuevos métodos de trabajo utilizando herramientas de tecnología para mejorar el control de inventario.
3. Describir las fases del plan de implementación del diseño del proceso de almacenamiento, aplicando el sistema *WMS* (Warehouse Management System) para el Departamento de Despacho.



## 4. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es importante porque busca mejorar los procesos dentro del Departamento de Despacho en una empresa procesadora de pollo, aplicando la automatización, teniendo como resultado disminución de costos y tiempos en las funciones de abastecimiento, almacenamiento y distribución de materia prima y producto terminado.

EL motivo de esta investigación se fundamenta en que la logística juega un papel importante en las empresas alimenticias. Esto significa que hay que mejorar sus procesos continuamente de la ayuda de herramientas tecnológicas que surgen día a día. Es por esta razón que se desea investigar sobre tecnología en logística integral para determinar qué sistema de automatización ayudaría a realizar un diseño de almacenamiento en el Departamento de Despacho, con el objetivo de aumentar la eficiencia.

La necesidad de la investigación, es la deficiencia que presenta el Departamento de Despacho de una empresa procesadora de pollo, sobre el manejo del producto, teniendo como efectos atrasos y reclamos de los clientes.

Todos los procesos de logística conllevan cierto grado de complejidad y día a día se deben de enfrentar retos en la ejecución de los mismos, en el caso particular de almacenamiento y manejo de inventario, se debe prestar especial atención por el hecho de que se podrían encontrar faltantes de mercadería, y deben realizarse los despachos a tiempo y éstos a su vez deben ser precisos. El control de una bodega con una gran cantidad de productos y materia prima, hacen de éste un proceso muy complejo con diferentes variables a manejar,

razón por la cual con la manera convencional siempre se encuentran problemas que disminuyen la eficiencia y productividad de cualquier empresa.

El beneficio de este trabajo de investigación, es mostrar una alternativa la cual consiste en la automatización de los procesos de recepción, almacenamiento y despacho, que ayude a mejorar las operaciones de la bodega (cuarto frío). Obteniendo una mejora en los inventarios y tiempos de entrega.

## 5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los procesos de almacenamiento son entendidos como parte del sistema productivo de una empresa para poder proteger y rotar el inventario de materia prima y producto. El problema de esta investigación es la deficiencia del manejo del producto dentro del Departamento de Despacho de una empresa procesadora de pollo.

Donde se puede mencionar: producto en el piso, carecer de espacio suficiente para almacenaje, descontrol de inventario y atrasos en el despacho. El diseño del proceso de almacenamiento aplicando el sistema *WMS* (Warehouse Management System) en empresas procesadoras de pollo, tiene como objetivo lograr mejoras en la eficiencia de los procesos, la exactitud del inventario y el tiempo de respuesta, siendo así una opción al problema, logrando una mayor satisfacción de sus clientes, llevando a realizar la siguientes interrogantes.

- ¿Es el sistema de almacenamiento *WMS* (Warehouse Management System) el adecuado a solventar los problemas del Departamento de Despacho?
- ¿Cómo incrementar la eficiencia de los procesos de recepción, almacenamiento y entrega de producto?
- ¿Cómo mejorar el control de inventario del Departamento de Despacho?

- ¿Cuál es el plan de implementación del diseño del proceso de almacenamiento aplicando el sistema WMS (Warehouse Management System) para el Departamento de Despacho?

#### Alcance

Los alcances de esta investigación, se orientan en todo el proceso de logística en el Departamento de Despacho de la empresa procesadora de pollo, identificando los posibles factores que han provocado la pérdida de producto y elevación de costos. Proponiendo la implementación de un diseño de almacenamiento a través del sistema WMS (Warehouse Management System) en los procesos tales como: recepción, almacenamiento y despacho de mercadería.

#### Delimitación

La presente investigación se limitara en todo el proceso de almacenamiento de una empresa procesadora de pollo ubicada en Villa Nueva, Guatemala. Esto incluye las operaciones de recepción, almacenamiento y despacho.

## **6. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

### **6.1. Situación actual de la empresa**

Se describirá la empresa dentro del entorno industrial, la actividad económica a la que se dedica, analizando su estructura y composición interna. El objetivo es que el lector tenga una visión de cómo está distribuido el trabajo y las responsabilidades de cada área.

Los propósitos y los objetivos se resumen en una definición de misión y visión. La definición de visión, describe en términos gráficos dónde se quiere estar en el futuro. Describe cómo la organización ve que se van a desplegar los acontecimientos a largo plazo si todo funciona exactamente como cabe esperar. Una definición de misión, es algo más inmediato, detalla qué tipo de programas e iniciativas impulsará la organización para aproximarse a la visión que ha definido. (David, 2003).

### **6.2. Sistema de almacenamiento**

Esta función logística, implica la custodia de todos los artículos del almacén, que es la actividad de guardar artículos o materiales desde que se producen o reciben hasta que se necesitan o entregan.

Partes principales de la estructura de un almacén

- Aprovechamiento del espacio, tanto horizontal como vertical

- Recorridos mínimos
- Toda la mercancía tiene que estar accesible
- Facilidad de recuento
- Respetar las zonas de un almacén
- Gestión de stocks, pedidos, obsoletos, etcetera
- Gestión de devoluciones. (Silva, 2006, p.7)

Existen principalmente dos tipos de modelos de gestión operativa de los almacenes, los cuales se denominan almacén organizado y caótico. El almacenamiento caótico no maneja ubicaciones preasignadas dentro del almacén, esto hace que los productos se almacenen según disponibilidad de espacio o criterio del almacenista. En cambio, el almacenamiento organizado tiene asignada una ubicación específica de producto en almacén y cada ubicación tiene asignadas referencias específicas (Silva, 2006, p. 7).

Una planta manufacturera o una empresa comercializadora deben tener tres áreas en el almacén, como lo es recepción, almacenamiento y entrega, el tamaño y distribución de estas tres áreas depende del volumen de operaciones y de la organización de cada empresa en lo particular. Estas pueden estar completamente separadas e independientes unas de otras, o bien, dentro de un solo local.

- Área de recepción

Es la zona de descarga, tiene que tener las dimensiones adecuadas al volumen de mercancía que se recibe y el tiempo que ha de permanecer allí. La permanencia de dicha mercancía en esta área, será la mínima posible. En esta área se realiza la verificación de la mercancía que entra y la descarga que tiene que ser de forma rápida y eficiente.

- Área de almacenamiento

Es el espacio físico dedicado a guardar la mercancía, existen dos tipos de sistemas de almacenaje, el de ubicación fija, el cual, determina el lugar de cada unidad en el almacén, donde sólo ese ítem puede ser almacenado, es decir, cuando una ubicación fija quede vacía, en ella sólo se puede colocar otra unidad de carga del mismo ítem. El de ubicación aleatoria, este sistema permite mejorar el grado de utilización del almacén. Las unidades de carga pueden ser ubicadas en cualquier espacio vacante, debido a que el ritmo de entrada y salida de los diferentes bienes suele ser diferente.

- Área de entrega

Es la zona donde se prepara la mercancía para la carga, y se realiza la verificación de la mercancía que sale, un buen control en las entradas y salidas de mercancía, es básico para que no se produzcan diferencias de inventario. (Silva, 2006, p. 8).

### **6.3. Inventarios**

Cuando se habla de inventario, se refiere al conjunto de mercancías o productos que tiene la empresa para comerciar con aquellos, permitiendo la

compra y venta o la fabricación, en un período económico determinado. Deben aparecer en el grupo de activos circulantes (Sánchez, 2008, p.1).

Los inventarios son importantes para los fabricantes en general, varían ampliamente entre los distintos grupos de industrias. La composición de esta parte del activo, es una gran variedad de productos, y es por eso que se han clasificado de acuerdo a su utilización, como lo es el inventario de materia prima, productos en proceso y producto terminado (Sánchez, 2008, p.2).

- Tipos de inventarios

La composición de esta parte del activo, es una gran variedad de artículos, y es por eso que se han clasificado de acuerdo a su utilización en los siguientes tipos:

- Inventarios de materia prima

Comprende los elementos básicos o principales que entran en la elaboración del producto.

- Inventarios de productos en proceso

Consiste en todos los artículos o elementos que se utilizan en el actual proceso de producción.

- Inventarios de productos terminados

Comprende los artículos transferidos por el Departamento de Producción al almacén de productos terminados, por haber esto alcanzado su grado de terminación total. (Sánchez, 2008, p.2).

#### **6.4. Codificación**

Es el método que permite convertir un carácter de un lenguaje natural en un símbolo de otro sistema de representación, como un número, aplicando normas o reglas de codificación, las cuales definen la forma en la que se codifica dado el sistema de representación. La codificación ayuda a que se alcance más eficiencia, debido a que los datos que son codificados requieren menos tiempo para su organización o búsqueda.

Se unen para distinguir un grupo de datos que tienen características diferentes de otro. Éstos se listan en manuales y se distribuyen para que el personal de trabajo pueda localizarlos fácilmente.

#### **6.5. Distribución**

Es un conjunto de actividades, que se realizan desde que el producto ha sido elaborado por el fabricante, hasta que ha sido comprado por el consumidor final, y tiene por objeto precisamente hacer llegar el producto hasta el consumidor.

#### **6.6. Sistema WMS (Warehouse Management System)**

El sistema ideal para la automatización de la administración de las bodegas denominado WMS (Warehouse Management System), provee herramientas orientadas a la optimización de los procesos de recepción de mercadería, mantenimiento de bodegas y despacho de mercadería. Consta de dos grandes secciones; la sección administrativa que permite el monitoreo de las sesiones de usuarios, los procesos del sistema, asignar y priorizar las distintas tareas a realizar y la sección operativa que es la interfaz con la cual

interactúa el personal de bodega, permite a estos recibir las tareas a realizar y registrar el *status* de las distintas tareas asignadas. La sección operativa trabaja en forma inalámbrica mediante *handhelds* (ordenadores de palma), lo cual permite que las transacciones de la bodega se registren totalmente en línea (Javier, 2008, p. 27).

Los beneficios que da como resultado este método, es una mayor eficiencia del recurso humano, tiempo, espacio y maquinaria, mayor eficacia que permitirá una definición de tareas asegurando la realización de las mismas y la medición de la efectividad de cada proceso que conlleva un mejor control de inventario (Javier, 2008, p.29).

- Módulos del sistema

WMS cuenta con un módulo administrativo de escritorio y un módulo móvil.

- Módulo administrativo: permite un control de las operaciones desde el escritorio, asigna las cargas de trabajo y consulta indicadores de desempeño.
- Módulo móvil: el sistema corre en una computadora de mano, utilizando la tecnología de radio frecuencia como medio de comunicación, y el láser lector de código de barras como medio de lectura y captura de información. (Javier, 2008, p.29).

## 7. HIPÓTESIS

Hi: el empleo del método *WMS* (Warehouse Management System) optimiza la recepción, almacenamiento y despacho de producto en el Departamento de Despacho.

Ho: el empleo del método *WMS* (Warehouse Management System) disminuirá la productividad de los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de producto en el Departamento de Despacho.

Variable independiente: empleo del método *WMS* (Warehouse Management System).

Variable dependiente: recepción y despacho de producto en un proceso de almacenamiento.

- Indicadores:
  - Pedidos a tiempo
  - Productividad
  - Índice de rotación de mercancías
  - Nivel de cumplimiento del despacho



## 8. CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

OBJETIVOS

HIPÓTESIS

INTRODUCCIÓN

### 1. REFERENCIAS DE LA EMPRESA

- 1.1. Razón social
- 1.2. Actividad y sector económico
- 1.3. Breve reseña histórica
- 1.4. Descripción organizacional
- 1.5. Plan estratégico de la organización
- 1.6. El proceso productivo

### 2. MARCO TEÓRICO

- 2.1. Sistema de almacenamiento
  - 2.1.1. Tipos de almacenamiento
  - 2.1.2. Áreas del almacenamiento
- 2.2. Sistema *WMS* (Warehouse Management System)
- 2.3. Contenido técnico
- 2.4. Ingresos
- 2.5. Almacenaje
- 2.6. *Picking*

2.7. Despacho

2.7.1. Módulos del sistema

2.7.1.1. Módulo administrativo

2.7.1.1.1. Catálogos

2.7.1.1.2. Consolas

2.7.1.1.3. Indicadores

2.7.1.1.4. Reportes

2.7.1.2. Módulo móvil

2.7.1.2.1. Tareas

2.7.1.2.2. Ingresos

2.7.1.2.3. Devoluciones

2.7.1.2.4. Consultas

2.7.1.2.5. Reubicación

2.7.1.2.6. Inventario inicial

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Planeación del estudio

3.1.1. Planteamiento del problema

3.1.2. Objetivo del estudio

3.1.3. Delimitación

3.1.4. Alcance de la investigación

3.1.4.1. Variables

3.1.4.1.1. Variable dependiente

3.1.4.1.2. Variable independiente

3.1.4.2. Sujetos

3.1.4.2.1. Población

3.1.4.2.2. Muestra

3.2. Asignación de recursos

3.3. Situación actual

- 3.3.1. Información a recopilar
    - 3.3.1.1. Productos
    - 3.3.1.2. Ingresos a bodega
    - 3.3.1.3. Egresos de bodega
    - 3.3.1.4. Manejo interno
    - 3.3.1.5. Reportes e indicadores
  - 3.3.2. Análisis FODA
  - 3.3.3. Diagrama de flujo de procesos
  - 3.3.4. Diagrama de recorrido
4. DISEÑO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO APLICANDO EL SISTEMA *WMS* (WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM) EN EMPRESAS PROCESADORAS DE POLLO
- 4.1. Justificación
  - 4.2. Objetivo
  - 4.3. Plan de implementación
    - 4.3.1. La fase de definición
    - 4.3.2. La fase de medición
    - 4.3.3. La fase de análisis
    - 4.3.4. La fase de mejora
    - 4.3.5. La fase de control
5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS
- 5.1. Tabulación de resultados
  - 5.2. Análisis estadístico
  - 5.3. Presentación y discusión de los resultados

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

## 9. MÉTODOS Y TÉCNICAS

La investigación utilizará un diseño no experimental transversal de tipo descriptivo, porque se va a describir variables y analizar su incidencia e interrelación dentro del Departamento de Despacho. La investigación tendrá un alcance descriptivo, buscando especificar las características y perfiles de los procesos del Departamento de Despacho de la empresa procesadora de pollo, a través de observaciones y análisis.

Para el objetivo específico 1:

Estandarizar los procesos en el Departamento de Despacho para lograr una optimización del espacio e incrementar la eficiencia de los procesos.

- Determinar un diagnóstico actual del Departamento de Despacho con base en lo siguiente:
  - Realizar un cuestionario tipo entrevista al profesional y operarios del área, con el fin de obtener un listado de pasos realizados en el proceso actual.
  - Recolectar información a base de observaciones sobre todos los procedimientos que se realizan el Departamento de Despacho.
  - Obtener un análisis FODA, diagrama de flujo del proceso y de recorrido de la situación actual del Departamento de Despacho.

- Obtener un análisis de las dimensiones del lugar con la ayuda de un instrumento de medición (cinta métrica).
- Determinar los índices de capacidad, a través de los siguientes indicadores:
  - Pedidos a tiempo, este indicador se va a desarrollar con la siguiente fórmula  $PT = \text{tiempo de despacho real} / \text{tiempo de despacho requerido}$ , indicando los pedidos que se despachan a tiempo. Conociendo cada fase del proceso actual, se deben determinar los tiempos promedios de cada operación.
  - Productividad, este indicador va a informar del rendimiento actual del proceso de almacenamiento, su fórmula es la siguiente  $P = \text{valor real de producción} / \text{valor esperado de la producción}$ .
  - Las políticas de inventario, se debe mantener un elevado índice de rotación en el Departamento de Despacho, por eso, se estima el siguiente indicador: IRM (Índice de Rotación de Mercancías) = ventas acumuladas/ inventario promedio.
  - Nivel de cumplimiento del despacho, este indicador va a dar a conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un período determinado y se va hacer de la siguiente fórmula  $NCD = \text{número de despachos cumplidos} / \text{número total de despachos requeridos}$ .
  - Planteamiento de estrategias para la mejora continúa de los procesos de recepción, almacenamiento y entrega.

- Ordenamiento de estrategias de acuerdo a prioridades.

Para el objetivo específico 2:

Estructurar nuevos métodos de trabajo utilizando herramientas de tecnología para mejorar el control de inventario:

- Diseñar el proceso de almacenamiento aplicando el sistema WMS (Warehouse Management System) estableciendo lo siguiente:

Tabla I. **Diseño del proceso de almacenamiento**

Módulo administrativo	Módulo móvil
Catálogos	Tareas
Consolas	Ingresos
Indicadores	Devoluciones
Reportes	Consultas
	Reubicación e inventario inicial

Fuente: elaboración propia.

- Señalizar los espacios y especificar el proceso de colocación del producto.
- Determinar un nuevo plan de trabajo para el proceso logístico del Departamento de Despacho.

Para el objetivo específico 3:

Describir las fases del plan de implementación del diseño del proceso de almacenamiento, aplicando el sistema WMS (Warehouse Management System) para el departamento de despacho: véase tabla II.

Tabla II. **Fases del plan de implementación**

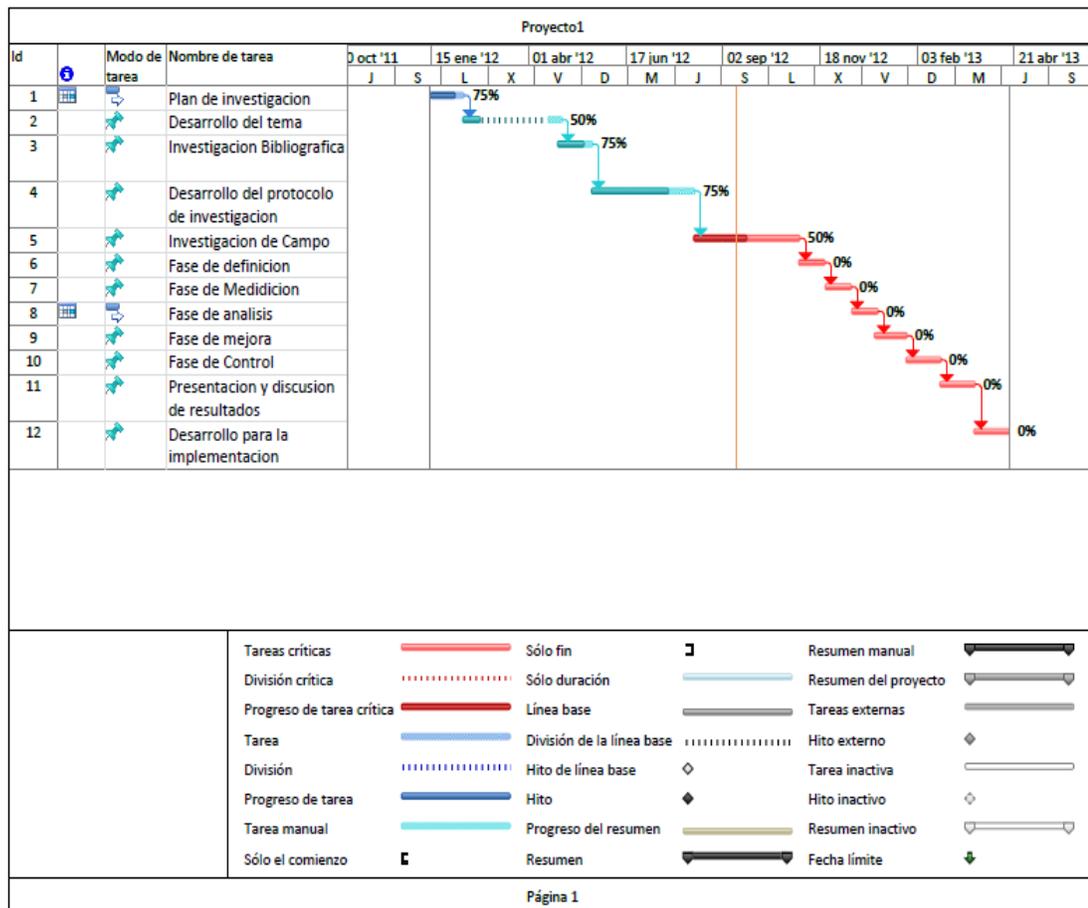
Fase de definición	Determinar cómo se llevará a cabo la ejecución del diseño del proceso de almacenamiento aplicando el sistema WMS (Warehouse Management System).
Fase de medición	Utilizar indicadores de capacidad.
Fase de análisis	Estudiar los resultados de los indicadores para llegar a una síntesis.
Fase de mejora	Buscar fallas en el diseño propuesto para mejorar la calidad de los procesos.
Fase de control	Utilizar herramientas de control en los procesos de recepción, almacenamiento y entrega de producto.

Fuente: elaboración propia.

## 10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se presenta la programación de las actividades a realizar para llevar a cabo la investigación.

Figura 1. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.



## 11. RECURSOS NECESARIOS

Para realizar la investigación serán necesarios los siguientes recursos:

- Recursos humanos:

Investigador	1
Asesor	1
Jefe de Planta Modelo	1
Operarios	5

- Recursos materiales:

Computadora	1
Vehículo	1
Papelería y útiles	
Material didáctico (libros consultados)	
Teléfonos	

- Recursos monetarios

Pago de asesor	Q 2 500,00
Papelería y útiles	Q 2 500,00
Servicio de teléfono e Internet	Q 1 200,00
Combustible	Q 2 000,00
Otros	Q 500,00



## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Anaya, Julio Juan. (2008). *La gestión operativa de la empresa: Un enfoque de logística integral*, País: ESIC Editorial
2. Cohn, Al (2011) *Llantas de Base Ancha (Todo lo que necesitas saber)*. Texas, Estados Unidos.
3. Anaya, Juan. (2007). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. 3ª.ed. País: Esic Editorial.
4. Anaya, Juan. (2008). *Almacenes. análisis, diseño y organización*. País: Esic Editorial.
5. Cos, Jordi. (2009). *Manual de Logística Integral*. País: Ediciones Díaz de Santos.
6. Deming E. (1989). *La salida de la crisis, calidad, productividad y competitividad*. País: México.
7. Edward H. (2008). *Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*, País: Editorial Norma.
8. FERRIN, Arturo. (2007). *Gestión de Stocks en la Logística de Almacenes*. 2ª.ed. País: FC Editorial.

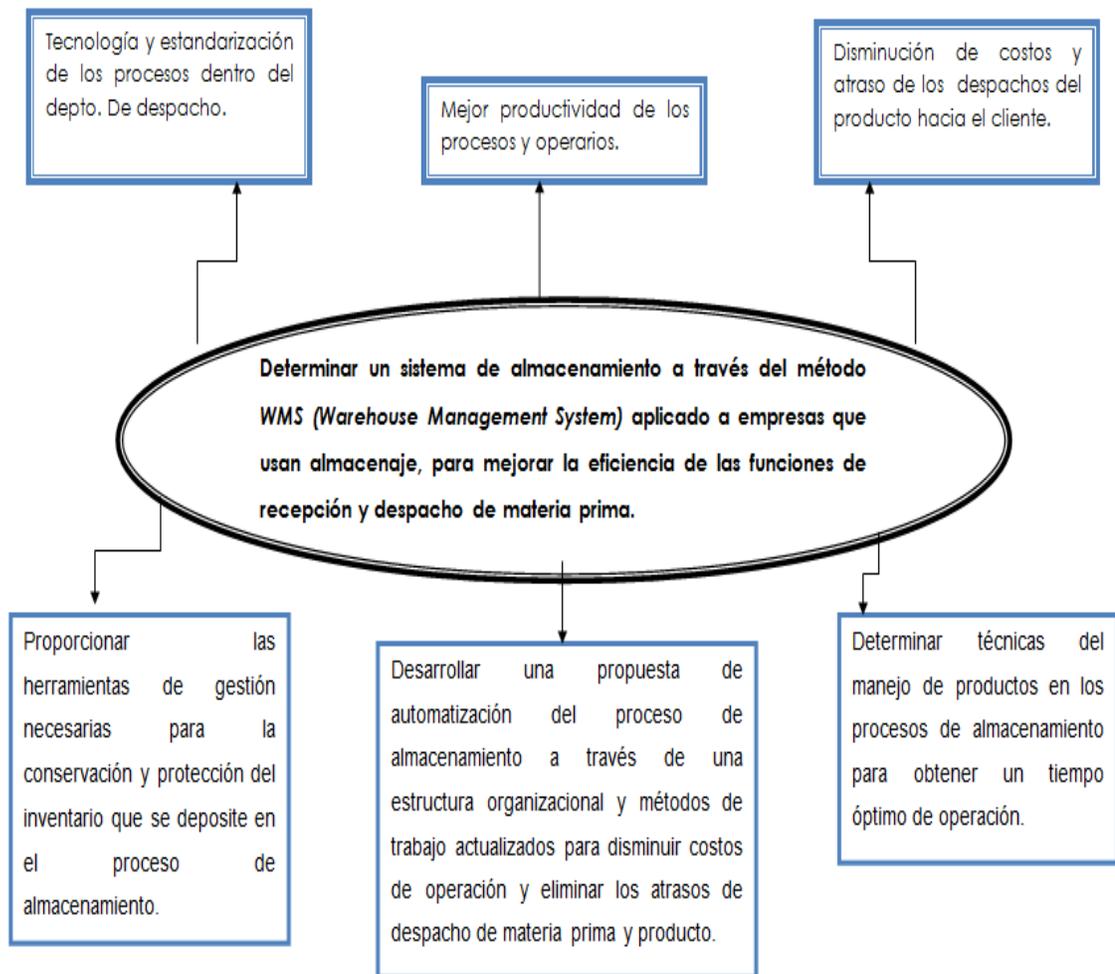
9. Graves, S. (1993). *Logísticas de producción e inventario*, North-Holland, Ámsterdam: Editorial.
10. García, Rudy. (2012). Documentos de curso de Logística. País: Guatemala.
11. Javier, Fabiola. (2008). Reconversión del proceso de almacenamiento de la empresa logística 3w a través de la implementación del software WMS (*warehouse management system*), País: Guatemala.
12. Lambert D., Emmelhainz M., Gardner J. (1996). Developing and implementing Supply chain Partnerships. *The International Journal of Logistics Management*. 7(2):2-7.
13. Losada, Luis. (2011). Solución Logística Integrada para la administración eficaz de los Procesos Logísticos. Folleto interactivo. Argentina.
14. Maltz, A. (1998). *La tercerización como parte de la estrategia competitiva: una visión general y algunas consideraciones prácticas*. Revista énfasis logística. 5(5):p.7.
15. Ocampo, Oscar. (2005). Revista Mundo Logístico. 2(8) 2-8.
16. Ocampo, Oscar. (2005). Revista Mundo Logístico. 2(9) 2-8.
17. Silva, Álvaro. (2006). *Logística de almacenamiento*, País: Caracas.
18. (2010). Revista Logistec. 59ª.ed. País: Chile.

19. (2011). Revista de Logística. 10<sup>a</sup>.ed. País: Colombia.
20. Ronal H. Ballou. (2006). *Logística administración de la cadena de suministros*, 5<sup>a</sup>.ed. País: Pearson Educación.



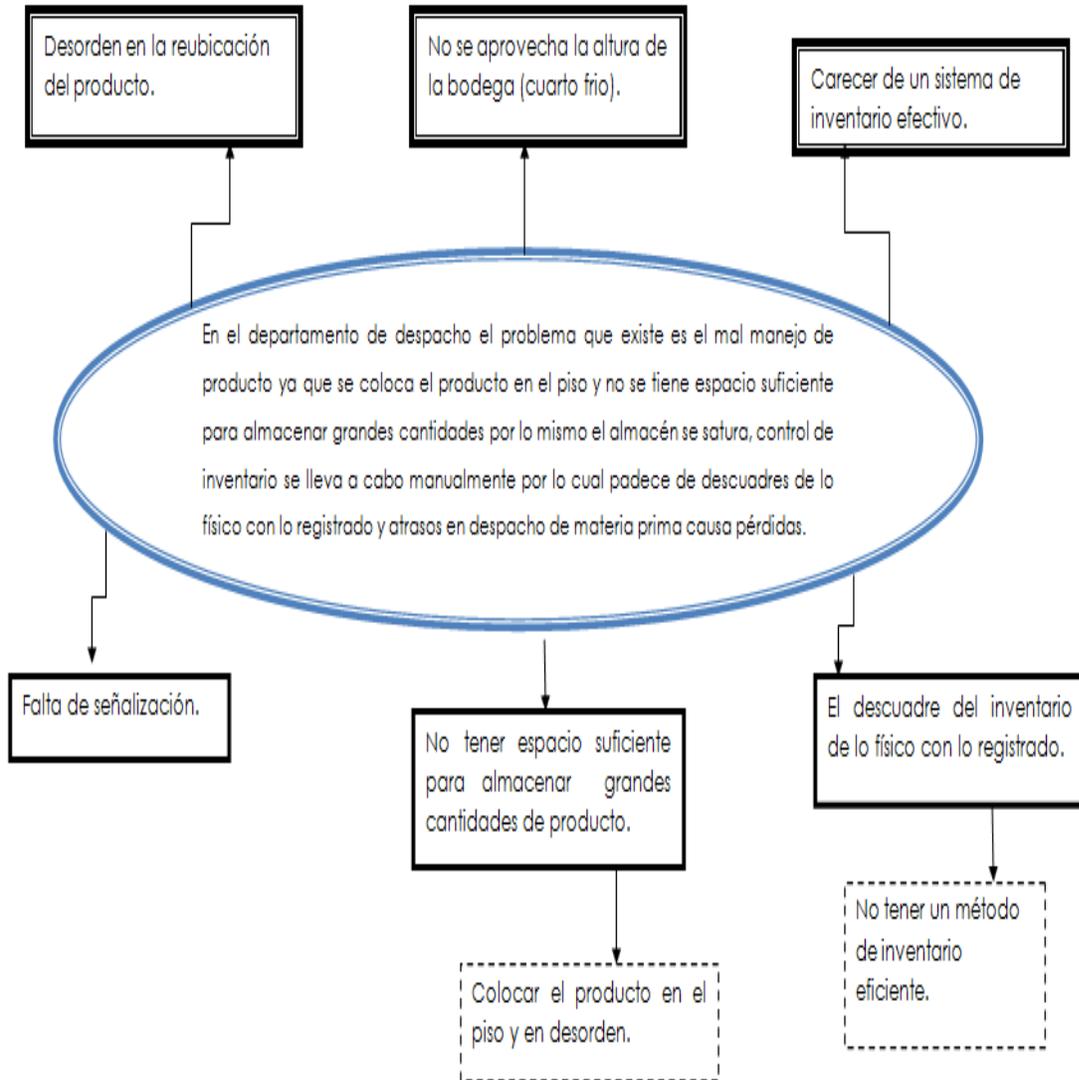
## 13. APÉNDICES

### Apéndice I. Árbol de objetivos



Fuente: elaboración propia.

## Apéndice II. Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia.