



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

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: LOGÍSTICA INTEGRAL COMO ESTRATEGIA DE  
DISTRIBUCIÓN, EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, DE SEMILLAS DE MAÍZ, DE  
PRODUCTO ESTACIONAL, CON CARACTERÍSTICAS DE PERECEDERO**

**Carlos Ariel García Peláez**

Asesorado por el Ing. Erick Ronaldo Recinos Márquez

Guatemala, mayo de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: LOGÍSTICA INTEGRAL COMO ESTRATEGIA DE  
DISTRIBUCIÓN, EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, DE SEMILLAS DE MAÍZ, DE  
PRODUCTO ESTACIONAL, CON CARACTERÍSTICAS DE PERECEDERO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**CARLOS ARIEL GARCÍA PELAEZ**

ASESORADO POR EL ING. ERICK RONALDO RECINOS MARQUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Jorge Mario Morales G.
EXAMINADOR	Ing. Rene Aguilar
EXAMINADOR	Ing. Sergio Morales
EXAMINADOR	Ing. Gonzalo Pérez
SECRETARIO	Ing. José Bravatti Castro

## **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: LOGÍSTICA INTEGRAL COMO ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN, EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, DE SEMILLAS DE MAÍZ, DE PRODUCTO ESTACIONAL, CON CARACTERÍSTICAS DE PERECEDERO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha marzo de 2015.

**Carlos Ariel Garcia Pelaez**



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
 Universidad de San Carlos de Guatemala

**Escuela de Estudios de Postgrado**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Teléfono 2418-9142 / 2418-8000 Ext. 86226**



AGS-MGIPP-009-2017

Guatemala, 09 de marzo de 2017.

Director  
 Francisco Gómez Rivera  
 Escuela de **Ingeniería Industrial**  
 Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Carlos Ariel García Peláez** carné número **7801496**, quien optó la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**. Previo a culminar sus estudios en la **Maestría de Gestión Industrial**.

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

Sin otro particular, atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

MSc. Ing. Erick Ronaldo Recinos Márquez.  
 Asesor (a)

Dra. Alba Maritza Guerrero Spínola.  
 Coordinadora de Área  
 Gestión de Servicios

*Erick Ronaldo Recinos Márquez*  
 INGENIERO MECÁNICO  
 COLEGIADO 9395

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



Cc: archivo  
 /la

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.063.017

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: LOGÍSTICA INTEGRAL COMO ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN, EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, DE SEMILLAS DE MÁIZ, DE PRODUCTO ESTACIONAL, CON CARACTERÍSTICAS DE PERECEDERO**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Ariel García Peláez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. José Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR a.i.  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2017.

/mgp

Universidad de San Carlos  
de Guatemala

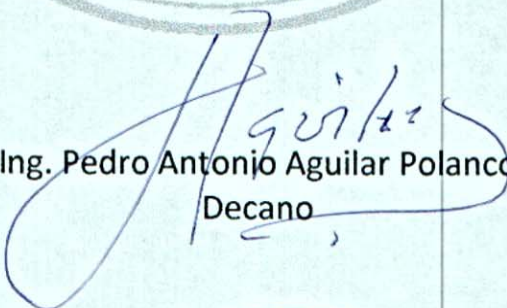


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 221.2017

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: LOGÍSTICA INTEGRAL COMO ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN, EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, DE SEMILLAS DE MAÍZ, DE PRODUCTO ESTACIONAL, CON CARACTERÍSTICAS DE PERECEDERO**, presentado por el estudiante universitario: **Carlos Ariel García Peláez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano

Guatemala, mayo de 2017

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Mis padres</b>	Tránsito García (q. e. p. d.) y Martha Peláez Bonilla, por su amor.
<b>Mi esposa</b>	Elva Virginia Cabrera Galdámez, por su amor e incondicional apoyo.
<b>Mis hijos</b>	Alba, Carlos y Francisco, como testimonio de perseverancia.
<b>Mis tíos</b>	Por sus sabios consejos.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Dios</b>	Por llenarme de bendiciones, por su gracia.
<b>Universidad de San Carlos</b>	Como fuente de conocimientos que cimentaron mi profesión.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por haber conocido a grandes personas que formaron parte de mi desarrollo profesional.
<b>Mis amigos</b>	Por su apoyo y compañerismo.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO .....	VII
RESUMEN.....	IX
INTRODUCCIÓN .....	XI
1. ANTECEDENTES .....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
2.1. Problema .....	5
2.2. Descripción del problema .....	5
2.3. Formulación del problema .....	6
2.4. Delimitación .....	7
2.5. Viabilidad.....	7
2.6. Consecuencias.....	7
3. JUSTIFICACIÓN .....	9
4. OBJETIVOS .....	11
4.1. Objetivo general .....	11
4.2. Objetivos específicos.....	11
5. ALCANCE .....	13
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	15

7.	MARCO TEÓRICO .....	17
7.1.	Semilla .....	17
7.2.	Semilla de maíz.....	17
7.3.	Empresa de semilla.....	21
7.4.	Producto perecedero.....	21
7.5.	Demanda estacional.....	22
7.6.	Pronósticos de la demanda.....	23
7.7.	Logística.....	24
7.8.	Logística Integral.....	25
7.9.	Canales de distribución.....	26
7.10.	Gestión de transporte.....	27
7.11.	Sistemas de inventarios .....	28
7.12.	Sistema “pull” .....	29
7.13.	Satisfacción al cliente.....	30
7.14.	Indicadores de desempeño (KPIs) .....	32
7.15.	Manejo de devoluciones.....	32
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO .....	33
9.	METODOLOGÍA .....	37
9.1.	Tipo de investigación y diseño de la investigación.....	37
9.2.	Tipo de investigación.....	37
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	43
10.1.	Observación .....	43
10.2.	Revisión de datos.....	43
10.3.	Estadística descriptiva.....	43
10.4.	Encuestas .....	44
10.5.	Fases de estudio.....	44

11.	CRONOGRAMA.....	45
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO .....	47
12.1.	Información.....	47
12.2.	Recursos .....	47
12.2.1.	Humano .....	47
12.2.2.	Materiales .....	47
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	49



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Semilla de maíz.....	18
2.	Relación del tiempo y la perdida de germinación .....	19
3.	Requisitos ambientales para almacenar semillas .....	19
4.	Etiqueta de Certificación de Semillas de maíz emitida por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.....	20
5.	Gráfica de la demanda anual de semillas de maíz.....	23
6.	Porcentaje de cada producto .....	29

### TABLAS

I.	Modelos SCOR .....	4
II.	Características del transporte .....	27
III.	Cuadro demostrativo de la operacionalizacion de las variables .....	40
IV.	Fases de trabajo .....	41
V.	Técnicas de análisis de datos .....	44
VI.	Cronograma de actividades para la realización de la investigación .....	45
VII.	Factibilidad .....	48



## **GLOSARIO**

<b>Canal de distribución</b>	Organizaciones independientes comprometidas en el proceso de hacer que un producto o servicio esté disponible, para su uso o consumo.
<b>Demanda estacional</b>	Cuando los consumidores demuestran un interés de compra en determinada época del año.
<b>Logística integral</b>	Procesos que facilitan el flujo de bienes y servicios, desde el punto de origen de consumo, vinculando los movimientos externos e internos y los de entrada y salida, es decir, se debe tener en cuenta a los proveedores de materias y de insumos, a fabricantes y a la cadena de distribución, con el fin de satisfacer los requerimientos del cliente o consumidor final.
<b>Producto perecedero</b>	Producto con características o factores que determina su vida útil.
<b>Semilla</b>	Estructura vegetal destinada a la reproducción sexual o asexual de una especie vegetal.





## RESUMEN

Las semillas de maíz, como un factor de producción en este cultivo se ven reflejado en los rendimientos por área de grano que los agricultores obtienen en sus cosechas.

Por ser un insumo para la siembra está condicionado a factores climatológicos, que tiene un comportamiento estacional en el año deja un período dentro del cual se debe de sembrar para obtener en el período de lluvias, la cosecha del cultivo.

La demanda de este producto debe de ser satisfecha en este período corto de tiempo que normalmente comprende en una ventana de tiempo de tres meses marzo, abril y mayo, y para satisfacerla se deben de tener las estrategias de distribución más competitivas, eficientes y a bajo costo para hacer que la empresa distribuidora de semillas tenga los beneficios esperados.

Este tipo de demanda tiene la característica de estacional, porque en este período se debe de distribuir el mayor porcentaje de los inventarios de la empresa. Gómez (1999) dice: " Para cumplir con la satisfacción del cliente debe de llenarse el canal de distribución previo al comienzo de la demanda y estar preparados para cumplir con pedidos emergentes para evitar pérdidas de ventas.

Además, las características de las semillas de maíz como organismos vivos con un porcentaje de viabilidad, determinado por el porcentaje de semillas que germinan, esta característica es la más importante que los agricultores

buscan entre otras, es necesario tener las estrategias de transporte más eficientes y rentables con los sistemas de almacenamiento más adecuados para su conservación.

Este porcentaje de viabilidad hace que a este insumo se le dé la característica de perecedero, porque al no mantenerlo en condiciones adecuadas de almacenaje hace que se pierda o un transporte rápido y adecuado que garantice dar satisfacción al cliente

El período tan corto también hace que debe de tener el mínimo de devoluciones al final del período estacional de la demanda.

## INTRODUCCIÓN

La propuesta de la aplicación de la logística integral para la distribución de las semillas de maíz es una sistematización para aplicar a las empresas que se dedican a la producción y comercialización de dicho insumo.

La demanda de este producto debe de ser satisfecha en este período corto que normalmente comprende en una ventana de tiempo de tres meses: marzo, abril y mayo, y para satisfacerla se deben de tener las estrategias de distribución más competitivas, eficientes y a bajo costo para hacer que la empresa distribuidora de semillas tenga los beneficios esperados.

Este tipo de demanda tiene la característica de estacional, porque en este período se debe distribuir el mayor porcentaje de los inventarios de la empresa Gómez. (1999) dice: " Para cumplir con la satisfacción del cliente debe de llenarse el canal de distribución previo al comienzo de la demanda y estar preparados para cumplir con pedidos emergentes, para evitar pérdidas de ventas.

Además, las características de las semillas de maíz como organismos vivos con un porcentaje de viabilidad, determinado por el porcentaje de semillas que germinan, esta característica es la más importante que los agricultores buscan entre otras, es necesario tener las estrategias de transporte más eficientes y rentables con los sistemas de almacenamiento más adecuados para su conservación.

Este porcentaje de viabilidad hace que a este insumo se le dé la característica de Perecedero porque al no mantenerlo en condiciones adecuadas de almacenaje hace que se pierda o un transporte rápido y adecuado que garantice dar satisfacción al cliente

El período tan corto de la demanda también hace que se debe tener el mínimo de devoluciones al final del período estacional de la demanda, por lo que las estrategias de la logística, aplicadas en su distribución hacen que esta propuesta tenga importancia competitiva.

En el primer capítulo, se dará una descripción de la empresa donde se realizará el estudio. Se describirá el rol comercial de la empresa, el tipo de demanda que atiende, actividad y sector económico al que pertenece y su descripción organizacional.

En el segundo capítulo, se hará una referencia de la aplicación de la logística integral, con sus estrategias a una empresa que se dedica específicamente a la distribución del insumo agrícola, semillas de maíz. La aplicación de la logística integral para cumplir con las necesidades de los clientes para esta investigación, que está en función de las condiciones climáticas, provoca una demanda estacional anual que se establece en los mismos períodos. Además, se hará la referencia del proceso logístico de la empresa y su coordinación con la logística integral

En el tercer capítulo, se identificará la estacionalidad de la demanda haciendo el análisis de los datos de distribución históricos, que da el comportamiento de esta demanda, la cual al ser analizada se pueden definir datos importantes que ayudarán en tomar decisiones posteriores como:

- Planificación de la demanda
- Elaboración de pronósticos generales
- Elaboración de pronósticos por distribuidor
- Elaboración de pronósticos por producto

Se hará un análisis de la demanda de los últimos dos años, para demostrar el comportamiento estacional de este insumo. Además, se hará un análisis de las ventas históricas para ajustar pronósticos en la distribución mensual. Con la información recopilada se hará una estimación de costos unitarios de distribución del producto.

Al conocer la demanda anual permite hacer estrategias de distribución al analizar sistemas y tipos de transporte adecuados, para buscar la mejor eficiencia de la relación beneficio-costos.

Al entender la demanda permite recomendar a los clientes distribuidores, la mejor manera de almacenar este producto que por sus características de perecedero, se debe mantener sus estándares de calidad.

En el cuarto capítulo, se harán los análisis de la gestión de inventarios mediante la clasificación de los productos más demandados para hacer un análisis ABC del inventario. Con los datos recolectados, se hará una propuesta de mapa de distribución del almacén para la clasificación ABC.



## 1. ANTECEDENTES

Se han hecho muchos estudios sobre el tema de semillas de maíz, desde su forma de mejoramiento fito genético, producción, almacenamiento, control de calidad temas, los cuales se han hechos muchas obras de diferentes autores, inclusive en organismos internacionales.

Actualmente solamente en Brasil se ha encontrado una organización que ha iniciado a escribir temas relacionados con la gestión de la logística y la competitividad; La Editora Becker & Peske Ltda, que edita la Revista Internacional de Semillas – Revista Seed News. Dentro de sus artículos recientes tiene el tema: “Análisis de direccionadores de competitividad” en donde los autores:

Krause. (2011) dice:” La primera tarea fue entonces la de definir los direccionadores de competitividad y los respectivos criterios competitivos. En este caso, se optó por los siguientes direccionadores: ambiente institucional, gestión del negocio, tecnología logística, relación de mercado y *marketing*.

Como se puede observar, en el ámbito de cada direccionador de competitividad están señalados los diversos criterios competitivos evaluados. Por ejemplo, el direccionador “logística” tiene como criterios competitivos el sistema de transporte, el costo, la flexibilidad de entrega, el flujo de informaciones y la accesibilidad del cliente”.

Por tratarse de un insumo agrícola, su demanda está determinada por el establecimiento pleno de las lluvias, que es el momento en que el cliente final



decide hacer la compra, solicitando a los distribuidores de insumos agrícolas, su pedido, para generar de esta manera el proceso de la demanda.

Para este tipo de demanda, la planificación tiene una importancia fundamental, tanto para las empresas que producen como las que importan y distribuyen el insumo, para mantener el inventario adecuado en sus almacenes.

Se utiliza el sistema de pronósticos, mediante la información dada por:

- Opinión de los distribuidores o detallistas
- Opinión de los vendedores
- Revisión de datos históricos

Hanke (2006) dice: “en vista que las imprecisiones no se pueden separar de un proceso ¿Por qué son necesarios los pronósticos? Recomienda que, para los administradores de una empresa, las conjeturas sobre el futuro basadas en cierta información son más valiosas que las presunciones sin base”. Definir un método de pronósticos más adecuado para pronosticar la demanda y asegurar un inventario más balanceado en el almacén es una herramienta apropiada para esta demanda.

Esta demanda es dada en la misma época del año y su período es definido por el establecimiento de las lluvias en la zona, donde se da este cultivo. Esta situación meteorología determina que este producto tiene una demanda estacional, porque el ciclo del cultivo tiene un período definido no mayor de cuatro meses en la zona tropical del país. Actualmente lo dinámico y errática, que es la época lluvia el agricultor no se expone a correr el riesgo de atrasar sus cosechas.

Vicuña (2000) dice: “Se denomina canal de distribución al camino seguido al proceso de comercialización de un producto desde el fabricante hasta el usuario industrial o consumidor final” esto indica que identificar plenamente estos canales dan una eficiente distribución.

Las empresas que se dedican a la producción o distribución de las semillas de maíz deben de estar preparadas en este período, para ser muy eficientes en la distribución y satisfacer la demanda del cliente final, esto implica que el canal de distribución debe de estar lleno y al momento que el “pull” de la demanda se dé por los pedidos de los distribuidores, estar preparada con una estrategia de transporte bien definida y clara, con los canales de distribución, tamaños de vehículos, gestión de inventarios eficientes, comunicación eficiente y en tiempo con las áreas de ventas.

Este tipo de producto necesita, además de ser entregado en tiempo, que la orden de pedido llene la satisfacción total del cliente en cuanto entrega, producto y papelería, para esto se apoya en concepto del indicador de la “Orden perfecta” que de acuerdo a Guevara (2008) “un Indicador de Nivel de Servicio denominado "Orden Perfecta," el cual evalúa los pedidos entregados perfectos en cantidad, tiempo y documentos”.

El cumplimiento de este indicador conlleva a una buena satisfacción del cliente, ya que crea confiabilidad de la empresa, creando fidelidad del cliente. De acuerdo con Santana - Robles (2012). “La figura 4 muestra los atributos de desempeño para la SC agroalimentaria, los cuales son: eficiencia, flexibilidad, respuesta, calidad del alimento y confiabilidad. A esta propuesta se agrega el atributo confiabilidad, puesto que, para el caso del SPC es necesario medir el cumplimiento de la orden perfecta, esto es, condición perfecta (cantidad

adecuada, en el tiempo adecuado y con las condiciones solicitadas por el cliente), documentación precisa, porcentaje de órdenes completas, entre otros.”

Tabla I. Modelos SCOR

**Tabla 4.** Los procesos del modelo SCOR.

Métricas de nivel 1	Atributos de desempeño				
	Enfocados al cliente			Enfocados a la organización	
	Confiabilidad	Respuesta	Agilidad	Costo	Activos
Cumplimiento de la orden perfecta	■				
Tiempo de ciclo del cumplimiento de la orden		■			
Flexibilidad de la cadena de suministros hacia atrás			■		
Adaptabilidad de la cadena de suministros hacia atrás			■		
Administración del costo de la cadena de suministros				■	
Costos de los bienes vendidos				■	
Tiempo de ciclo de efectivo a efectivo					■
Retorno del capital de trabajo					■

Fuente: Santana-Robles, F., & Granillo-Macias, R. (2012).

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1. Problema**

Dentro de la cadena de distribución de Semillas de Maíz, aún no se tiene un sistema de transporte bien planeado para cumplir con la demanda en un período corto, así mantener el producto con los estándares de calidad para satisfacer al consumidor final.

### **2.2. Descripción del problema**

Las empresas deben de estar preparados para una respuesta inmediata a una demanda que se da dentro de los meses de abril y mayo y ser tan eficientes en un corto período para distribuir y vender hasta el 85 % de sus inventarios.

En este período se debe de establecer una estrategia de distribución, con varias formas de transporte; además de tener disponibilidad de vehículos en varias capacidades para cubrir arriba del 80 % de la demanda.

Este insumo tiene una demanda estacional comprendida en los meses de abril y mayo, porque depende del establecimiento pleno de las lluvias, y en este período del año es cuando los canales de distribución de la empresa deben de estar llenos, antes que los agricultores provoquen la demanda de este insumo.

Las semillas, son el principal insumo para un alto rendimiento en la Producción Agrícola de Granos Básicos, y su demanda en esta ventana de tiempo es muy dinámica para satisfacer las necesidades del cliente.

Este insumo tiene estándares de calidad, que le dan categoría de perecedero y que están condicionadas al manejo que se le debe de dar en el transporte y almacenaje.

### **2.3. Formulación del problema**

- Pregunta general de investigación
  - ¿Cómo determinar la mejor y más eficiente forma de transporte y distribución del producto en un tiempo de tres meses, para cubrir la mayor demanda, con menos manipulación, para evitar la variación de la calidad?
  
- Preguntas secundarias
  - ¿Cómo mantener los estándares de calidad del insumo semillas en el período, para su distribución y lograr la satisfacción del cliente?
  
  - ¿Cuál es la estrategia de transporte más adecuada para satisfacer la demanda de semillas en este período?
  
  - ¿Qué estrategia de comunicación es la más eficiente para tener una respuesta rápida a los pedidos emergentes?

## **2.4. Delimitación**

Se planteará la investigación con la red de distribuidores de insumos Agrícolas de la zona del sur de Guatemala y que son clientes de la empresa, desde la frontera con México hasta la Frontera con El Salvador, durante cuatro meses.

## **2.5. Viabilidad**

Existen los elementos que hacen viable la investigación:

- Información histórica
- Materiales y métodos para hacer encuestas o entrevistas entre los clientes o distribuidores
- Red de distribuidores para llegar al cliente final en la zona de mayor producción y de demanda de las semillas de maíz, para hacer la investigación de la logística integral aplicable
- La empresa permitirá el uso de información de demandas históricas condicionando no usar su nombre comercial.
- Los gastos económicos y financieros incurridos serán cubiertos por el estudiante encargado de la investigación

## **2.6. Consecuencias**

Actualmente dentro de la empresa, aunque se tiene una capacidad de respuesta a la demanda dentro de la ventana de tiempo en que se manifiesta, aún no se tiene un ordenamiento y modelo en el canal de distribución, para satisfacer las necesidades de los clientes cuando la demanda es activada

debido al establecimiento pleno de las lluvias. Se perderán ventas por demanda insatisfecha, debido a falta de entrega a tiempo.

La rápida respuesta a satisfacer la demanda, mediante un ordenamiento del transporte y de los distribuidores que satisfaga al cliente final a un bajo costo aún no se establece.

Los medidores de desempeño para llevar el producto al distribuidor, aunque están establecidos son mal administrados, porque no se tiene un enfoque de costos unitarios bajos. Los costos unitarios no serán competitivos.

Esta propuesta permitirá a la empresa tener los elementos para considerar estrategias de distribución en el período, en donde la demanda de las semillas de maíz es alta y se necesita satisfacer al cliente en tiempo, calidad y eficiencia de entregas.

Si, la investigación no se hiciera, las empresas no tendrían un escenario de la logística a aplicar, para atender la demanda de las semillas de maíz en los meses que se dé; con los resultados de clientes insatisfechos, por mala atención en tiempo, con devoluciones que dan pérdidas financieras por inventario en los almacenes, esperando la siguiente temporada que sería en diez meses, riesgos de pérdida de calidad de los semillas por exposición a ambiente adverso de almacenaje y manejo no adecuado. Altos costos de logística inversa por recolección de inventario no vendidos en almacenes de los clientes.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La línea de investigación en este trabajo es la logística integral, aplicada a esta propuesta se tomarán los siguientes elementos, de planificación y gestión de la distribución dentro del período de mayor demanda, buscando opciones para una estrategia de nuevas alternativas de transporte.

La importancias de las semillas de maíz como insumo agrícola es que tienen una demanda estacional comprendida entre los meses de abril, mayo y junio, porque depende del establecimiento pleno de las lluvias, y en este período del año y es cuando los canales de distribución de la empresa deben de estar llenos, antes de que los agricultores provoquen la demanda de este insumo.

Por lo tanto, la necesidad de las empresas productoras y distribuidoras de semillas de maíz deben de estar preparadas para una respuesta inmediata de distribución a sus clientes a una demanda que se dé entre los meses de siembra de estas semillas y ser tan eficientes en un corto período para distribuir y vender hasta el 85 % de sus inventarios.

En este período se debe establecer una estrategia de distribución con una logística integral, para cubrir arriba del 80 % de la demanda.

Dentro de la cadena de distribución, se debe de tener un sistema de transporte bien planeado para cumplir con la demanda en un tiempo corto, mantener el producto con los estándares de calidad, para satisfacer al consumidor final.



Este insumo tiene estándares de calidad, que le dan categoría de perecedero y que están condicionadas al manejo que se le debe de dar en el transporte y almacenaje.

El beneficio con esta investigación es para las empresas distribuidoras y productoras de semillas de maíz establecidas en Guatemala, para satisfacer la demanda de sus clientes en el período de mayor demanda de este insumo y reducir sus costos de distribución.

Los Administradores de Inventarios y Manejo de almacenes, Encargados de Logística y de Planificación se verán beneficiados con esta propuesta como clientes internos de la empresa y el agricultor como cliente externo y el más importante a satisfacer con entregas a tiempo.

La motivación del Investigador es proponer un estudio ordenado, aplicando los elementos de logística para una eficiente y competitiva distribución de las semillas de maíz, así lograr también satisfacción de las necesidades de los clientes de la empresa.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Proponer un sistema de logística Integral como estrategia de distribución en la república de Guatemala, de semillas de maíz, de producto estacional y con características de perecedero.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Analizar la forma de distribución y tipo de transporte para mantener los estándares de calidad de las semillas de maíz, viabilidad y contenido de humedad.
- Calcular la capacidad del vehículo, el más adecuado para satisfacer la capacidad del canal de distribución de la empresa en tiempo, y manteniendo el tiempo mínimo de tránsito y la mejor forma de embalaje, para la menor manipulación del producto durante la demanda estacional.
- Evaluar la mejor comunicación, entre las áreas de logística, servicio al cliente y ventas de la empresa, para una mejor respuesta a la demanda, y tener menos del 5 % de devoluciones con respecto a la cantidad distribuida.



## 5. ALCANCE

El alcance metodológico en esta investigación es del tipo descriptiva y su correlación es con una empresa distribuidora de semillas de maíz en Guatemala, la cual tiene la necesidad de distribuir sus inventarios en un período de tiempo que es estacional dentro del año, además de mantener dentro del período de distribución de los estándares de calidad, de viabilidad y pureza de este producto.

Para este análisis el área de planificación utilizará los datos históricos de distribución durante dos años 2014 y 2015 para determinar

- El período estacional de la demanda.
- Proponer análisis de pronósticos para la planificación de la demanda.

Se analizarán los datos obtenidos de la encuesta realizada a los clientes de la muestra para explorar:

- Las capacidades de sus almacenes
- Condiciones para almacenar semillas de maíz.
- Condiciones para recepción de camiones según su capacidad, 5, 10 o 20 Toneladas.

En el alcance técnico, la aplicación de logística integral en este estudio permitirá determinar:

- Proponer índices de eficiencia para cumplir con la demanda estacional

- Reducción de costos de distribución.
- Análisis de canales de distribución.
- Proponer métodos de transporte para distribución.
- Análisis de logística inversa para manejo de devoluciones.

En el alcance de resultados se hará una descripción del proceso de distribución utilizado actualmente y su relación con el tipo de transporte y las capacidades de los vehículos, proponiendo estrategias de distribución en la ventana de mayor demanda, un ordenamiento y planificación de los inventarios de acuerdo a los productos de mayor demanda y pronósticos.

Índices de desempeño de logística principalmente de distribución, eficiencia de transporte, calidad de entrega, tiempo de entrega.

## **6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN**

Con la propuesta de esta estrategia, se pretende que la empresa tenga una visión más clara de la distribución de las semillas de maíz, durante la época de mayor demanda en las zonas agrícolas maiceras del sur de Guatemala, donde se genera.

Que el sistema actual de transporte sea más eficiente, para lograr el mayor porcentaje de distribución de los inventarios, con la propuesta se busca que la demanda sea satisfecha en más del 80 % en el período que se tiene.

Buscar la mayor satisfacción al consumidor final, con la entrega de los productos a tiempo, mediante un sistema de transporte eficiente dentro de la cadena de distribución.

Que la eficiencia del transporte de, al producto, la garantía de sus estándares de calidad establecidos

Tener un método de comunicación entre las áreas de ventas, servicio al cliente y almacenes, para tener entregas oportunas y en tiempo, sin arriesgar la calidad del producto.

Se busca solucionar los problemas que no permiten ser más eficiente la logística actual, revisando y analizando datos históricos de la distribución durante dos años (2014 y 2015) como reflejo de la demanda, revisar la distribución anual por tipo de producto, para analizar el comportamiento de los inventarios, análisis de los saldos marginales en porcentaje, de los inventarios

que sean afectados por no cumplir con los estándares de calidad, revisión y análisis de la distribución actual y propuesta.

## **7. MARCO TEÓRICO**

### **7.1. Semilla**

La definición del Reglamento Técnico Centro Americano (RTCA) (2010): “La semilla, es toda estructura vegetal destinada a la reproducción sexual o asexual de una especie vegetal”

Con esta definición de semillas vemos que el concepto reproducción tiene implícito características de calidad que debe de tener para dar origen a una planta de origen vegetal. Estas características se convierten en estándares de calidad que debemos de considerar en el manejo del producto durante el almacenaje y transporte.

### **7.2. Semilla de maíz**

La principal característica de las semillas de maíz es la capacidad de germinar, y esta capacidad es una de sus características de calidad medibles con estándar mayor de 80 %. Este estándar es el que le da la característica de producto perecedero, el cual debemos de mantener durante el almacenamiento y transporte para evitar su deterioro principal, la capacidad de germinar.

La diferencia entre semillas de maíz y grano comercial de maíz, son las características que tiene las semillas entre otras y las que se debe de tomar en cuenta para su almacenamiento, transporte, empaque y manipulación para no alterarlas y provocar el deterioro de las semillas que es irreversible.



Figura 1. **Semilla de maíz**



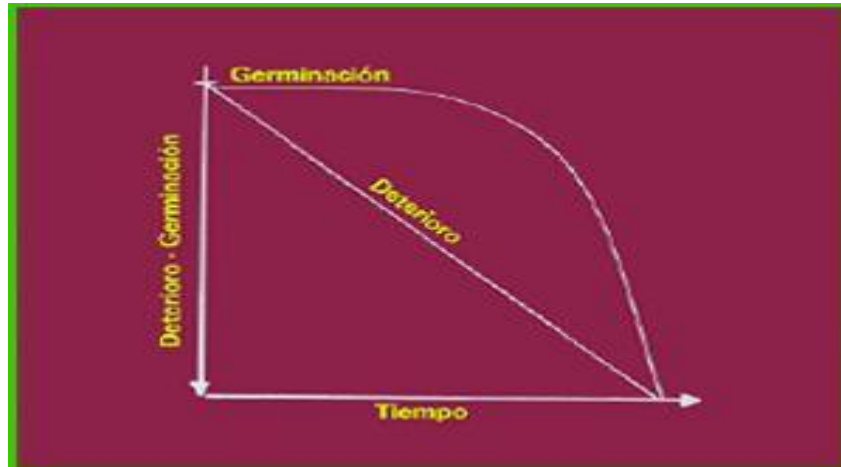
Fuente: Seeds news, La revista internacional de las Semillas 6(6)

Además de la germinación, también se debe considerar el contenido de humedad, esta humedad hace que las semillas en ambientes con humedad relativa alta, y temperatura alta, provoquen un deterioro que afecte la calidad del mismo.

Delouche (2006) dice: “El deterioro empieza después que la semilla alcanza la maduración fisiológica y continúa hasta perder su capacidad de germinar. La duración del proceso de deterioro es determinada principalmente por la interacción entre herencia genética, su contenido de humedad y la temperatura”. Pág. 44.

Esto indica que se debe manejar las variables de temperatura y humedad relativa en cada una de las fases del proceso de distribución, desde el almacenamiento de la empresa, el transporte y el almacén del distribuidor.

Figura 2. **Relación del tiempo y la pérdida de germinación**



Fuente: Seeds news, La revista internacional de las Semillas 6(6)

Figura 3. **Requisitos ambientales para almacenar semillas**



Fuente: Seeds news, La revista internacional de las Semillas XIII(4).

En Guatemala, el organismo oficial para Certificar que las semillas de maíz cumplen con los estándares de calidad, establecidos para este cultivo y ratificados por convenios Internacionales como el Reglamento Técnico Centro

Americano; es el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, que emite un certificado indicando que las semillas de maíz cumplen con los estándares de calidad.

Arriaga (2013) dice: “En Guatemala, un lote debe obtener en las pruebas de laboratorio ciertos resultados para cada uno de los parámetros antes descritos para optar a ser certificado por el Ministerio de Agricultura: El proceso descrito al ser obligatorio y regulado, forma parte de los procedimientos que conforman la cadena de suministro de la empresa en estudio, ya que es un conjunto de pasos que se deben cumplir para llevar el producto terminado al cliente final”. Pág. 75.

Arriaga, (2013) menciona parámetros se refiere a los estándares de Calidad que deben de cumplir las Semillas de Maíz para ser considerada como “Semillas de Maíz de Calidad Certificada”. Pág. 87.

Figura 4. **Etiqueta de Certificación de Semillas de maíz emitida por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación**



Fuente: Ministerio de Agricultura

### **7.3. Empresa de semilla**

Se trata de organizaciones comerciales que su principal actividad es la producción y comercialización de semillas.

De estas empresas, actualmente en Guatemala existen las categorías siguientes:

- Productoras y comercializadoras de semillas de maíz; estas empresas cuentan con programas agrícolas de producción, limpieza y clasificación granulométrica de las semillas de maíz, embalaje y envasado y su posterior comercialización
- Comercializadoras de semillas de maíz; estas empresas importan las semillas, las almacenan para comercializarlas en la temporada agrícola.

Ambos tipos de empresas necesitan de un programa competitivo para la distribución de las semillas de maíz como producto final dirigido al cliente que es el agricultor, que haga eficiente los canales de distribución en la ventana de tres meses que tarda la demanda.

### **7.4. Producto perecedero**

Arcos, Mosquera y Villada, (2008) dicen:” la mayor parte de los productos provenientes del sector agropecuario son perecederos, lo que obliga a que se tomen medidas precisas en las actividades de manipulación, transformación industrial, almacenamiento, transporte y distribución, siendo estos factores determinantes en el tiempo de vida útil y en el proceso de comercialización. la aplicación de la logística del transporte en el sector agropecuario nacional se ha abordado solamente en algunas grandes organizaciones”. Pág. 89.

La definición de semillas es diferente a la definición de grano, por lo que tienen características muy significativas entre semillas de maíz y grano de maíz, la definición de semillas lleva implícita la necesidad que va a satisfacer, al cliente que va dirigido. Las semillas de maíz van para la siembra y con la cosecha satisfacer una producción de grano de maíz a un agricultor, esta definición y sus características de calidad hacen que se considere un producto perecedero.

### **7.5. Demanda estacional**

Se determina como demanda estacional de un producto aquella que los consumidores demuestran un interés de compra en determinada época del año.

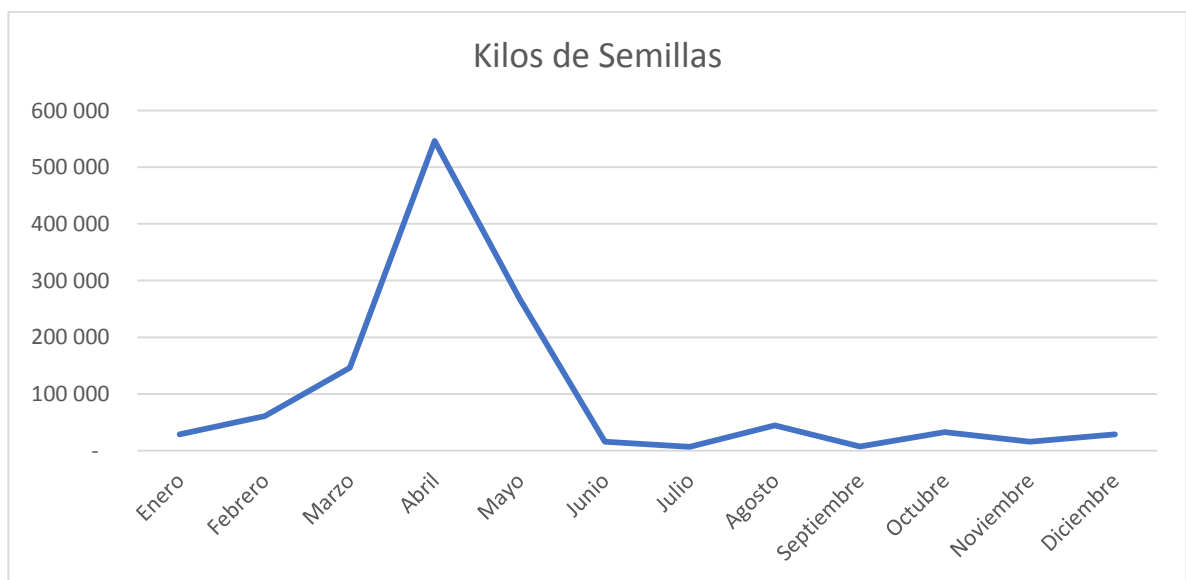
Las semillas de maíz como un insumo principal entre otros para la producción agrícola. Los agricultores demandan de este producto para la siembra del cultivo del maíz cuando las lluvias están bien establecidas, esta ventana de la demanda está entre los meses de mayo y junio, pero la distribución para surtir los canales de distribución inicia desde el mes de abril.

Vermorel (2011) describe la estacionalidad como: “En estadística, se dice que la demanda —o las ventas— de un determinado producto muestra estacionalidad cuando la serie de tiempo subyacente atraviesa una variación cíclica predecible, dependiendo de la época del año. La estacionalidad es uno de los patrones estadísticos más utilizados para mejorar la precisión de los pronósticos de demanda”. Pág. 45.

En la gráfica 5 se observa el comportamiento de la demanda de las semillas de maíz, durante el año, esta depende principalmente de la estación de lluviosa del país.

La ventana de mayor demanda está en los meses de marzo, abril y mayo y es en esto tres meses en los cuales las empresas deben de satisfacer la demanda con una programa efectivo de logística para satisfacer a los clientes y hacer eficiente los canales de distribución

Figura 5. **Gráfica de la demanda anual de semillas de maíz**



Fuente: MAGA - Semillas S.A. (2015).

## 7.6. Pronósticos de la demanda

La demanda de las semillas de maíz se comporta de manera estacional y esto hace que hacer pronósticos para tener el suministro de producto terminado y también de la medición de la demanda de nuestros distribuidores se tiene datos históricos para hacer un pronóstico adecuado.

Perez (2012) indica que “Ordenar los artículos, según su participación en los costos y orientar los esfuerzos administrativos para su control; ítems clase A

tienen mayor proporción y requieren más atención; ítems clase B y C tienen menor representatividad y se tratan con menor rigurosidad. Facilita la función administrativa al definir categorías con base en criterios de costo (ventas) y no costo (eventos externos e internos) como los que ocurren en esta cadena de abastecimiento, tomando en consideración también la variabilidad de la demanda, como causas de generación de error en los pronósticos”. Pág. 62.

## **7.7. Logística**

Se encuentra varias definiciones de Logística como autores de libros podemos revisar, dentro de estas definiciones quiero destacar las siguientes por que cubren el contexto del proceso logístico.

Mora (2008) cita la siguiente definición, según la Council of Logistics Management (CLM) (1962) “la Logística es el proceso de planear, implementar y controlar el flujo y almacenamiento eficiente y a un costo efectivo de las materias primas, inventarios en proceso, de producto terminado e información relacionada, desde los puntos de origen hasta los de consumo; con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente”. Pág. 5.

Mora (2008) cita la siguiente definición en El GS1, Colombia (Instituto Colombiano a Automatización y Codificación Comercial) que define “Logística es el proceso de planear, controlar y administrar la cadena de abastecimiento, desde el proveedor hasta el cliente y con un enfoque en la red de valor y colaboración entre los actores de la red logística interna y externa”. Pág. 41.

Estas dos definiciones contemplan la visión integral entre las áreas de la compañía con un solo objetivo la satisfacción al cliente, pero a un costo competitivo.

Cuando se habla de logística en los negocios aún no tiene claridad de su definición y su aplicación, se ve como un procedimiento más dentro de las operaciones que comprende únicamente el transporte y la entrega al cliente de las mercaderías, observando como actividades de rutina que no pueden dar valor agregado al producto y solamente son gastos extras.

Se ve las áreas de mercadeo y ventas como separadas del proceso, aunque sí toma en cuenta que se trata de satisfacer al cliente, además de estas dos áreas, logística y otras tienen competencia en esa responsabilidad.

Mora (2008) dice: Todos los departamentos deben de tener el mismo horizonte, solo existe un cliente para la compañía; mercadeo y ventas no tienen un cliente, compras otro y así sucesivamente, Se hace necesario planear y coordinar estas actividades para cumplir con el cliente, pero también con nuestra organización: bajos costos, mayor rentabilidad y un nivel de servicio en continuo proceso de mejoramiento.

## **7.8. Logística integral**

La cobertura contemplada anteriormente del proceso logístico ahora es más integral si definimos el concepto más globalizado de este proceso como: Supply Chain Manegement o Gestión de la Cadena de Abastecimiento, llegando al concepto de Logística Integral.

El cual la Universidad Tecnológica de Pereira, *Revista ScientiaEtTechnica*. (2008) Define en su Revista “la logística integral se refiere a los procesos que facilitan el flujo de bienes y servicios desde el punto de origen al de consumo, vinculando los movimientos externos e internos y los de entrada y salida, es decir teniendo en cuenta a los proveedores de materias y de insumos, a



fabricantes y a la cadena de distribución, con el fin de satisfacer los requerimientos del cliente o consumidor final. El propósito de la gestión logística será incrementar los niveles de servicio a los clientes y minimizar los costos”. Pág. 59.

## **7.9. Canales de distribución**

Vásquez (2009) define a un canal de distribución como “Un canal de *marketing* es un conjunto de organizaciones independientes comprometidas en el proceso de hacer que un producto o servicio esté disponible para su uso o consumo. La estructura de canal de *marketing* es el conjunto de caminos que un producto o servicio sigue después de su producción, la cual termina con la compra o adquisición y utilización por parte del consumidor final. Estos canales de *marketing* también son conocidos como canales de distribución. Éstos distribuyen cada uno de los productos y servicios que los consumidores y empresas compradoras adquieren en todas partes del mundo”

Para la distribución de las semillas se definen rutas geográficamente, establecidas en donde se enlazan los diferentes distribuidores que están dentro de la ruta diseñada.

Rodríguez (2004) dice que: “no se puede perder de vista que el objetivo principal de la red de distribución y de toda la cadena de suministro es incrementar el valor percibido no sólo por los consumidores finales, sino también por las organizaciones y los grupos de interés (stakeholders). Esto se consigue mejorando la eficacia y la calidad percibida por los consumidores y reduciendo el coste que tienen que pagar por obtener los productos y servicios que necesitan”. Pág. 44.

Revisar constantemente en cada despacho que se hace con transporte directo a los distribuidores la satisfacción del servicio de transporte relacionada con entregas en tiempo, cantidades completas y bien empacadas hace que este logre el valor esperado de estos proveedores de transporte.

#### **7.10. Gestión de transporte**

La contratación del transporte es de manera discrecional, eligiendo el itinerario, horario y tamaño del vehículo de acuerdo a la demanda del producto y su planificación diaria.

Se determina el tamaño del transporte de acuerdo a la acumulación de los pedidos recibidos durante el período establecido para la recepción de los mismos, por parte de los representantes de ventas.

El sistema de contratación dependiendo de la característica del transporte:

- Por tarifa dependiendo del destino del producto.
- Rentado durante el período estacional de la demanda.
- Tipo paquetería para pedidos muy pequeños.

Tabla II. **Características del transporte**

Tipo	Capacidad
Camión	5,000 Kg
Camión	10,000 Kg
Tráiler	20,000 Kg

Fuente: elaboración propia.

La función de transporte es que cumpla con todas las actividades relacionadas directas o indirectamente con la necesidad de llevar los productos a los almacenes de los distribuidores correspondientes, de acuerdo con los requisitos de seguridad, servicio y costo, al que fue contratado como proveedor.

El concepto de transporte nos define movimiento, y por lo mismo contiene elementos físicos de manejo del producto, esto implica requerir al proveedor que debe de cumplir.

- Rapidez y puntualidad en la entrega.
- Fiabilidad en las metas prometidas.
- Seguridad e higiene en el transporte.
- Cumplimiento de los condicionantes impuestos por el cliente (horarios de entrega, etc.)
- Información y control de transporte.

#### **7.11. Sistemas de inventarios**

Para el almacenamiento de las semillas de maíz su clasificación dentro del almacén debe de considerarse y bajo un ordenamiento en función de la demanda del tipo de híbrido o variedad.

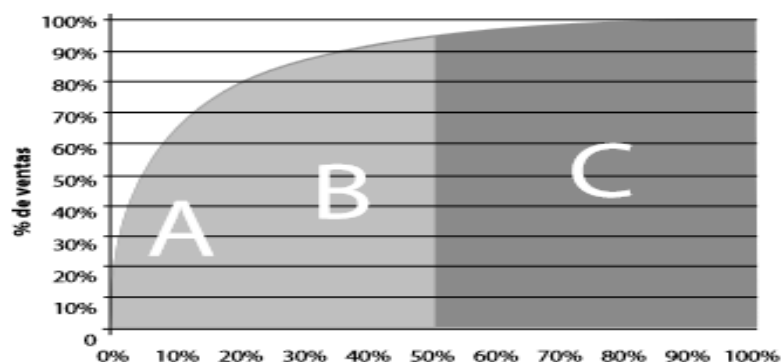
El sistema ABC para clasificar los productos en un almacén consiste en estructurar los inventarios en tres categorías llamadas A, B y C; en este caso en función de la demanda.

Mora (2008) indica: “Como complemento al análisis ABC, es posible incluir los conceptos de rentabilidad y variabilidad que tiene cada producto de la organización; de tal forma que se puedan construir los escategramas de

demanda y rentabilidad como herramientas adicionales para la categorización de ítems y el análisis de continuidad de productos.”

La figura 6, nos muestra el porcentaje de cada producto almacenado con respecto al porcentaje de su demanda:

Figura 6. **Porcentaje de cada producto**



Fuente: Mora (2008).

- Los productos A: contribuyen con el 80 % de las ventas y con el 80% de la rotación total de los inventarios.
- Los productos B: contribuyen con el 15 % de las ventas y con el 15% de la rotación total de los inventarios
- Los productos C contribuyen con el 5 % de las ventas y con el 5 % de la rotación total de los inventarios.

### 7.12. **Sistema *pull***

García (2013) dice "Flujo de tipo PULL que es conocida también como flujo de arrastre, porque son los clientes los que arrastran el flujo de productos.

En pocas palabras, es una operación de fabricación bajo la tipología de producción bajo pedido, por tanto, no existe hasta que el cliente lo pide. Entre sus principales características podemos citar: La transferencia del producto es muy rápida, ya que los recursos disponibles se utilizan para atender los pedidos que realizan los clientes y no se gasta tiempo en fabricar para almacenar, y se evitan coste de mantenimiento de productos terminados al tener existencias muy reducidas, la gestión de la información debe ser precisa y muy rápida para que la gestión de producción sea muy eficiente, la demanda es real porque se realiza sobre pedido.”

Cuando un distribuidor hace un pedido, el proceso se comporta como un modelo *pull*, con esto se inicia la preparación del mismo (picking) de acuerdo a la gestión de inventarios que tiene la organización.

La estrategia *pull* orienta sus esfuerzos de comunicación en el comprador. Tiene como objetivo que el consumidor exija los productos en el punto de venta para forzar al minorista a tener en existencias dicho producto o marca. A su vez el minorista lo solicita al mayorista y éste al fabricante. Como vemos se busca la cooperación de los distribuidores de una forma que consideramos cooperación a la fuerza. Si los distribuidores no quieren perder clientes deberán aprovisionarse y comprar la marca solicitada. El fabricante ve así reforzada su capacidad de negociación en el canal. (*Marketing Compartido* 2008).

### **7.13. Satisfacción al cliente**

Demanda de las semillas de maíz está en función del establecimiento de lluvias y dependiendo de la zona geográfica del país y los elementos meteorológicos que determinen su pleno establecimiento este puede tardar

entre 30 o 45 días estos días pueden determinar el tiempo que dura la demanda y el período de tiempo dentro del cual se debe de satisfacer esa demanda.

La satisfacción al cliente final que es el agricultor debe de ser satisfecha a través de la red de distribuidores agrícolas.

El objetivo principal es cubrir esa demanda dando soporte con transporte a la red de distribución, localizando a cada distribuidor geográficamente

Para Morales Linares (2005): “Los requisitos establecidos por el cliente son, el cumplimiento de producto entre lo solicitado y lo recibido, puntualidad en la entrega del producto, faltantes en el producto recibido, estado del producto por el manejo del mismo, calidad del producto y exactitud entre el producto recibido, las fechas de vencimiento y la cantidad.”

Mohamad, (2008) indica” siete dimensiones contribuyen, además, a la mejora del nivel de Servicio al Cliente, objetivo clave para la continuidad del negocio. Toda acción de gestión y toma de decisiones realizada en estas dimensiones analizadas tendrá un impacto directo en la reducción de los costos de las operaciones que son el objeto de la gestión.” Pág. 88.

Cuando menciona las siete dimensiones son las siguientes:

- Gestión de la demanda
- Gestión de los inventarios
- Almacenamiento
- Tamaño de lotes
- Tiempos de suministro (*Lead Time*)
- Gestión de la calidad
- Transporte

#### **7.14. Indicadores de desempeño (KPIs)**

Las métricas o mediciones en la distribución son importantes porque impacta directamente en la productividad del proceso. Salazar (2009) indica “Los Indicadores de Desempeño Logístico son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y flujos de información entre las partes de la cadena logística. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna (tomar decisiones)”. Pág. 63.

#### **7.15. Manejo de devoluciones**

Por la característica de la demanda estacional y del producto se hace necesario tener una estrategia de manejo de devoluciones para evitar que los distribuidores se queden con producto que puede llegar a deteriorarse y o entrar en obsolescencia.

Este manejo de devoluciones, se determinará si forma parte de las políticas de la empresa, para que la logística inversa sea un complemento de la Logística integral.

Castañeda (2013) dice “la Logística Inversa (LI) se refiere al papel de la logística en la devolución de productos, el reciclaje, la sustitución de materiales, reutilización de materiales, eliminación de residuos, así como la renovación, reparación y re fabricación.

## 8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

### 1. REFERENCIAS DE LA EMPRESA

#### 1.1. Empresa

1.1.1. Rol comercial

1.1.2. Actividad y sector económico

1.1.2.1. Actividad

1.1.2.2. Sector

1.1.3. Tipo de demanda que atiende

1.1.4. Demanda que atiende

1.1.5. Producto que distribuye

1.1.5.1. Semillas de maíz

1.1.5.2. Estándares de calidad de las semillas de  
maíz

1.1.6. Descripción organizacional

### 2. LOGÍSTICA INTEGRAL

2.1. Elementos de la logística integral

2.1.1. Gestión del abastecimiento



- 2.1.2. Gestión de inventarios
- 2.1.3. Almacenaje
  - 2.1.3.1. Empaque
  - 2.1.3.2. Embalaje
  - 2.1.3.3. Almacenado
- 2.1.4. Distribución
  - 2.1.4.1. Rutas
  - 2.1.4.2. Canal de distribución
  - 2.1.4.3. Tipos de transporte
  - 2.1.4.4. Distribuidores
- 2.1.5. Logística inversa
  - 2.1.5.1. Manejo de devoluciones
    - 2.1.5.1.1. Análisis de calidad
    - 2.1.5.1.2. Re empaque
    - 2.1.5.1.3. Re almacenamiento
    - 2.1.5.1.4. Manejo de desechos
- 2.2. Métricas de logística
  - 2.2.1.1. Tiempo de entrega
  - 2.2.1.2. Indicadores de logística
    - 2.2.1.2.1. Eficiencia de transporte
    - 2.2.1.2.2. Costo de transporte
    - 2.2.1.2.3. Costo por Km.
    - 2.2.1.2.4. Entregas a tiempo
    - 2.2.1.2.5. Entregas perfectas
    - 2.2.1.2.6. Entregas completas
    - 2.2.1.2.7. Documentación de entrega
    - 2.2.1.2.8. Eficiencia de almacenaje
    - 2.2.1.2.9. Orden perfecta

2.3. Mapas de proceso actual

### 3. ANÁLISIS DE DATOS

3.1. Demanda estacional

3.2. Históricos de distribución

3.3. Pronósticos

3.3.1. Propuesta de cálculo pronóstico

3.3.2. Cálculo de pronósticos

3.3.2.1. Generales

3.3.2.2. Por distribuidor

3.3.2.3. Por producto

3.3.3. Planificación de la demanda

3.4. Estimación de costos

3.4.1. Costo unitario de distribución

3.4.1.1. Costo de transporte

3.4.1.2. Costo de canal de distribución

3.5. Propuestas de rutas de distribución

### 4. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS

4.1. Análisis de los productos

4.1.1. Pareto

4.1.2. Clasificación de productos más demandados

4.1.3. Análisis ABC de inventario para productos

4.1.3.1. Propuesta de Layout para clasificación  
ABC

4.2. Propuesta de proceso de distribución mejorado

### 5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

## **9. METODOLOGÍA**

### **9.1. Tipo de Investigación y diseño de la investigación**

La presente Investigación por ser una propuesta no es experimental, ya que no se manipulan variables dependientes, se harán análisis de datos históricos para determinar el comportamiento de la demanda en el período de la distribución de las semillas de maíz para luego evaluar la logística de distribución

### **9.2. Tipo de investigación**

- Por la ubicación de los hechos en el tiempo
  - Investigaciones Retrospectivas

Se analizarán datos históricos de la demanda por año de por lo menos dos años

- Según el período y la secuencia del estudio
  - Investigaciones Longitudinales

Se analizarán datos recolectados por encuesta a clientes y datos históricos para determinar el comportamiento de las variables a evaluar.

- Por la profundidad de las variables y el alcance de los resultados

- Descriptiva:

Revisión Histórica de la demanda de los distribuidores de insumos agrícolas y clientes de la empresa, se diseñará encuesta para recolectar información de servicio al cliente con temas de distribución, almacenaje y demanda

- Investigaciones formulativas y exploratorias:

Evaluación de variables de distribución, transporte y almacenaje a clientes para determinar índices de eficiencia, en base a la información recolectada por las encuestas y apreciaciones de formas de distribución

- Universo y muestra

- Universo: Se tomarán como universo todos los clientes de la cartera de la empresa para conocer su demanda.
- Muestra: Debido a las características de la investigación no se tomará una muestra Probabilística, para hacer el análisis se tomarán los distribuidores mayoristas de la empresa, ubicados en la zona Sur del país y de mayor producción de maíz en Guatemala y que suman la demanda de semillas arriba del 85%.

Conociendo la población se determinará el tamaño de la muestra con la siguiente formula:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Donde:

N= es el tamaño de la población

Z= el nivel de confianza

P= la probabilidad de éxito

Q= la probabilidad de fracaso

D= la precisión

- Procedimientos y técnicas
  - Se utilizarán los datos históricos de ventas de por lo menos dos años
  - Se diseñarán encuestas para determinar servicio al cliente
  - Entrevista dirigida, a clientes
  - La muestra será de los clientes principalmente mayoristas de la zona geográfica determinada.

Tabla III. Cuadro demostrativo de la operacionalización de las variables

Objetivos Específicos	Variables	Subvariables	Indicadores	Instrumentos
Determinar la forma de distribución y tipo de transporte que evite variación en la calidad del producto, Viabilidad y contenido de humedad	DEPENDIENTE	INTERVENIENTES	Productividad de volumen distribuido	Volumen distribuido y total de horas trabajadas
	1.Demanda	1.Índices de calidad	Porcentaje de entregas perfectas	Nota de entrega
	INDEPENDIENTE	i)Germinación		
	1.Inicio de llluvias	ii)Contenido de Humedad		
Calcular la capacidad del vehículo, más adecuado para satisfacer la capacidad del canal de distribución de la empresa en tiempo, durante la demanda estacional.	DEPENDIENTE		Eficiencia de transporte	Peso en nota de entrega y capacidad de transporte
	1.Tamaño de transporte			Tarifas de transporte y cantidades distribuidas
	INDEPENDIENTE		Costo Unitario de fletes	
1.Cantidad de pedido				
Determinar el tiempo mínimo de tránsito y forma de embalaje para la menor manipulación del producto			Plazo de aprovisionamiento	Nota de entrega
Evaluar la mejor comunicación, entre las áreas de Logística, Servicio al cliente y Ventas de la empresa para una mejor respuesta a la demanda y localización de producto en tránsito.				
Buscar la mejor estrategia de entrega en el declive del periodo de la demanda para tener el mínimo de devoluciones.			Porcentaje de devolución por reclamos de transporte	Cantidades distribuidas y devueltas

Fuente: elaboración propia.

- Fases de Trabajo

Esta investigación fue diseñada en fases, las que serán llevadas en procesos consecutivos para cumplir con los objetivos.

- La Primera fase está enfocada en la revisión de información histórica, para analizar el comportamiento anual de la demanda, también se revisarán los distribuidores mayoristas y su localización geográfica, se analizarán el comportamiento de la calidad.
- La segunda fase se enfocará en análisis de los Orígenes y destinos respecto a los distribuidores mayoristas y su localización geográfica. Se

verificará los tipos de transporte más utilizados, formas de empaque y de embalaje.

- La tercera fase se desarrollará, analizando tipos y formas de transporte mediante el análisis de las demandas anuales de cada distribuidor. Localización de distribuidores y análisis de canales de distribución con rutas de transporte. Propuesta y medición de índices de desempeño.
- En la cuarta fase, se analizará mediante entrevistas con los responsables de las áreas de servicio al cliente, ventas y mercadeo para evaluar la satisfacción al cliente, se analizarán las encuestas de servicio al cliente para evaluar la eficiencia de transporte. Revisión histórica de devoluciones para analizar logística inversa

Tabla IV. Fases de trabajo

	1	2	3	4
<b>Objetivos</b>	Proponer un sistema de logística Integral dentro del Canal de distribución, de las semillas de Maíz, para la producción Agrícola de este cultivo con la menor manipulación, manteniendo las principales características de Viabilidad y contenido de humedad, y al menor costo unitario, en el periodo de tiempo que dura la demanda estacional del producto.	Analizar la forma de distribución y tipo de transporte para mantener los estándares de calidad de las semillas de maíz, Viabilidad y contenido de humedad	Calcular la capacidad del vehículo, más adecuado para satisfacer la capacidad del canal de distribución de la empresa en tiempo, y manteniendo el tiempo mínimo de tránsito y la mejor forma de embalaje para la menor manipulación del producto durante la demanda estacional.	Evaluar la mejor comunicación, entre las áreas de Logística, Servicio al Cliente y Ventas de la empresa para una mejor respuesta a la demanda, y tener menos del 5% de devoluciones con respecto a la cantidad distribuida.
<b>Fases de trabajo</b>	Análisis de datos históricos de la demanda, Análisis de los Standares de calidad, Revisión de demanda de distribuidores, Revisión geografica de distribuidores mayoristas; Análisis de la ventana de la demanda	Análisis de Origen y destinos de distribuidores; Análisis de manejos y embalaje del producto, Revisión de tipos de transporte	Revisión de tamaños de transporte; Revisión de formas de transporte; Revisión de los canales de distribución actuales; Revisión de demandas históricas por mes, Revisión de índices de desempeño de transporte Revisión de Distancias de Origen y destinos de distribuidores principales. Revisión de formas de embalajes para transportar producto. Revisión de índices de tiempo de entregas	Análisis de comunicación entre áreas involucradas, Análisis de encuestas de servicio para medición de entregas. Análisis de trazabilidad del transporte Revisión de declinación de la demanda. Revisión de forma de transporte para pedidos inmediatos. Análisis histórico de devoluciones. Análisis de logística inversa para devoluciones.

Fuente: elaboración propia.





## **10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

### **10.1. Observación**

Se utilizará esta herramienta para analizar la situación actual, además de encontrar factores que no estén dando una visibilidad de la situación de la logística, o información, que aún no fueron tomados en cuenta, como apoyo para la nueva propuesta.

### **10.2. Revisión de datos**

Recopilar la información histórica de los últimos dos años y con base de estos resultados observar la tendencia de los mismos; revisando el comportamiento de la estacionalidad de la demanda.

Se harán cálculos de pronósticos con el método Holt-Winter, por ser el más aplicable a una demanda del tipo estacional.

### **10.3. Estadística descriptiva**

Para el análisis de la información, se desarrollará histogramas con los datos históricos, para determinar la estacionalidad de la demanda de las semillas de maíz.

Se determinará mediante Pareto, la clasificación de los productos más demandados para diseñar el sistema ABC de inventarios.

## 10.4. Encuestas

Se analizará la información del cliente obtenido en las encuestas para hacer las métricas de eficiencia (KPIs)

## 10.5. Fases de Estudio

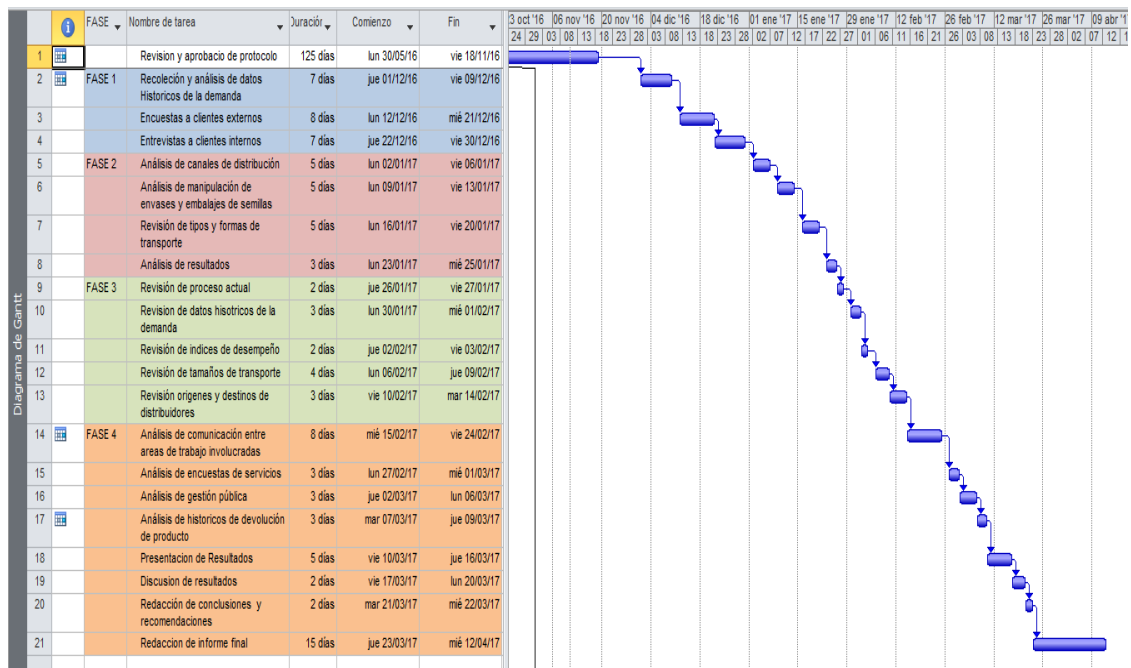
Tabla V. **Técnicas de análisis de datos**

Etapa	Recopilación de información	Técnicas de Análisis	Resultados
Identificación del Problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisión Datos Históricos de distribución</li> <li>▪ Encuestas de Servicio al cliente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagramas de Pareto</li> <li>▪ Tabulación de Información del cliente</li> <li>▪ Analisis de Pronosticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocimiento de la estacionalidad de la demanda</li> <li>▪ Nivel de satisfacción del cliente</li> <li>▪ Ajuste de pronósticos mensuales de distribución</li> </ul>
Análisis del fenómeno y del proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrevistas al personal para identificar el procedimiento y tareas que ocupan mayor tiempo. Se entrevistara al personal de: el Centro de Distribucion y a quienes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reportes</li> <li>▪ Tiempo proceso</li> <li>▪ Diagrama de Proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis actual de la empresa</li> <li>▪ Identificación de las actividades principales de la distribución</li> <li>▪ Metodología del proceso de distribución</li> </ul>
Diseño del plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reportes de resultados actuales</li> <li>▪ Análisis de actividades I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño de Almacenamiento</li> <li>▪ Diseño de Canales de distribución</li> <li>▪ Estrategias de transportes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de acción que permita mejorar y eficientar los procesos.</li> </ul>
Ejecución	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analisis de Rutas de distribución actuales</li> <li>▪ Propuesta de diseño de Almacenamiento ABC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejoras en el proceso de Distribucion</li> <li>▪ Mejoras en el diseño del almacenamiento</li> <li>▪ Propuesta de Métricas para medición de la eficiencia de la distribución en la mayor demanda</li> </ul>
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisión de actividades modificadas</li> <li>▪ Análisis de nuevos cambios necesarios</li> <li>▪ Entrevistas a clientes, de satisfacción al cliente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrevistas</li> <li>▪ Diagrama de flujos y procesos comparados anterior y actual</li> <li>▪ Propuestas de instructivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseñar y promover proyectos de mejora continua</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

# 11. CRONOGRAMA

Tabla VI. Cronograma de actividades para la realización de la investigación



Fuente: elaboración propia.



## **12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO**

### **12.1. Información**

Se tendrá información que permita la empresa de distribución de semillas.

Registros del área del Departamento de Certificación de Semillas del Ministerio de Agricultura Ganadera Alimentación.

Información proporcionada por empresas distribuidoras de insumos agrícolas.

Los gastos de este trabajo serán financiados por el investigador.

### **12.2. Recursos**

#### **12.2.1. Humano**

- Jefe de logística
- Analista de logística
- Vendedores
- Jefe de transportes
- Jefe de almacén

#### **12.2.2. Materiales**

- Impresoras

- Computadora
- Papel
- Tinta
- Vehículo

Tabla VII. **Factibilidad**

<b>RUBRO</b>	<b>TOTAL (Q)</b>
<b>Recursos Humanos</b>	<b>14,500.00</b>
Asesor	2,500.00
Colaborador	2,000.00
Maestrando	10,000.00
<b>Servicios</b>	<b>5,000.00</b>
Hospedaje	2,000.00
Alimentación	500.00
Transporte	2,000.00
Comunicaciones	500.00
<b>MATERIALES Y EQUIPO</b>	<b>6,000.00</b>
Papelería y útiles	1,000.00
Equipo informático y otros	5,000.00
otros	1,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>25,500.00</b>

Fuente: elaboración propia.

### 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arriaga Vidal, R.E,(2013) *Diseño de la investigación de una metodología bajo el concepto de manufactura robusta para el proceso de certificación de semilla de maíz en una empresa comercializadora de productos agrícolas en Guatemala*, (Tesis) Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Arcos, Mosquera y Villada: (2008) *Evaluación de rutas para el transporte de productos perecederos en el sector rural*, Universidad del Cauca, Colombia.
3. Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro* (5ª ed.). México: Pearson.
4. Contreras Castañeda, E., Tordecilla Madera, R., & Silva Rodríguez, J. (2013). *Revisión de estudios de caso de carácter cualitativo y exploratorio en logística inversa*. *Revista Eia*, (20), 153-164. Doi:10.14508/Reia.2013.10.20.153-165.
5. Dinkel, J.; Kochenberger, G.; Plane, D. (1980). *Administración científica* (1ª ed.). México: Representaciones y servicios de ingeniería, S.A. de C.V.
6. De Vicuña Ancín, J. M. S. (2000). *La distribución comercial: opciones estratégicas*. ESIC editorial.



7. *Diseño de los canales de distribución en función de las capacidades relacionales y la externalización.* (2004). *Revista de empresa*, (8), 22-36.
8. Delouche Prof. Emérito de Mississippi State University / EUA. (2006). Germinación, deterioro y vigor de semillas. *Seeds news, La revista internacional de las Semillas* 6(6) Recuperado de [http://www.seednews.inf.br/\\_html/site\\_es/content/edicoes\\_anteriores/edicoes\\_antigas.php?codigo=66&janela=reportagem](http://www.seednews.inf.br/_html/site_es/content/edicoes_anteriores/edicoes_antigas.php?codigo=66&janela=reportagem).
9. Guatemala. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Área de Certificación de Semillas.
10. Guevara, A. (2008). *Diseño de un sistema de control preventivo de la gestión logística caso: Empresa venezolana manufacturera del sector pinturas.* *Ingeniería y Sociedad UC*, 3(2).
11. Hanke, J. E., & Wichern, D. W. (2006). *Pronósticos en los negocios.* Pearson Educación.
12. Krause, S. (2011), Brasil, *Combinando innovaciones tecnológicas y gestión estratégica, Semillas. Seeds news, La revista internacional de las Semillas* XV(2). Recuperado de [http://www.seednews.inf.br/\\_html/site\\_es/content/edicoes\\_anteriores/edicoes\\_antigas.php?codigo=66&janela=reportagem](http://www.seednews.inf.br/_html/site_es/content/edicoes_anteriores/edicoes_antigas.php?codigo=66&janela=reportagem)
13. *Marketing Compartido*, Recuperado de <http://marketingcompartido.blogspot.com/2008/07/estrategias-de-push-pull.html>.

14. Mora García, L. A. (2008). *Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimientos*. Recuperado de [http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e\\_libros/logistica/gestion\\_logistica.pdf](http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/gestion_logistica.pdf).
15. Morales Linares, J. (2005) *Diseño De Un Sistema De Gestión De Calidad Basado En Las Normas Internacionales Iso 9001:2000 En Las Empresa Transportes Terrestres Y Aéreos De Centro América S:A. (Tesis) Universidad De San Carlos De Guatemala*.
16. Pérez, R., Mosquera, S., & Bravo, J. (2012). *Aplicación de modelos de pronósticos en productos de consumo masivo*. *Biotecnología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial*, 10(2), 117-125.
17. Ramirez Garcia, M. P. *Gestión push y pull en distribución*, (2013).Colombia. Recuperadode:<http://foros2.futurnet.es/jhc/read.php?21,3948>
18. *Reglamento Técnico Centroamericano*. (2010). (RTCA 65.05.53:10). MINECO, CONACYT, MIFIC, SIC, MEIC. Recuperado de [http://members.wto.org/crnattachments/2010/tbt/cri/10\\_1867\\_00](http://members.wto.org/crnattachments/2010/tbt/cri/10_1867_00).
19. Salazar López, G. *Indicadores de desempeño logístico – KPIs, (sf)*. Cali Colombia. Recuperado de: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/indicadores-log%C3%ADsticos-kpi/>.

20. Santana-Robles, F., & Granillo-Macías, R. (2012). *Identificación de atributos para la medición del desempeño del Sistema Producto Cebada del estado de Hidalgo, México*. Científica, 16(1), 11-23.
21. Taha, H. (2004). *Investigación de operaciones (7ª ed.)*. México: Pearson, Prentice Hall
22. Universidad Tecnológica de Pereira. 2004 *La logística competitiva y la administración de la cadena de suministros*. Recuperado <http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/164333201-206.pdf>.
23. Vásquez, G. J. (2009). *Los Canales de distribución y el valor para el consumidor*. Temas De Management, P 10-15.