



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE
GESTIÓN LOGÍSTICOS Y DE SERVICIO PARA LA MEJORA DE TIEMPOS DE
ENTREGA EN LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO**

Víctor Manuel Argueta Dardón

Asesorado por el MA. Ing. Edwin Herminio Valdéz Buenafé

Guatemala, julio de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE
GESTIÓN LOGÍSTICOS Y DE SERVICIO PARA LA MEJORA DE TIEMPOS DE
ENTREGA EN LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

VÍCTOR MANUEL ARGUETA DARDÓN

ASESORADO POR EL MA. ING. EDWIN HERMINIO VALDÉZ BUENAFÉ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto 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. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Rolando Chávez Salazar
EXAMINADORA	Inga. María Eugenia Aguilar Bobadilla
EXAMINADOR	Ing. Francisco Arturo Hernández Arriaza
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 INVESTIGACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICOS Y DE SERVICIO PARA LA MEJORA DE TIEMPOS DE ENTREGA EN LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 26 de octubre de 2013.


Víctor Manuel Argueta Dardón



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-0021-2014

000382

Guatemala, 08 de mayo de 2014.

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela de Ingeniería Industrial
Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Víctor Manuel Argueta Dardón** carné número **89-12376**, 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"

MA. Ing. Edwin Herminio Valdez B.
Asesor(a)
Edwin H. Valdez B. M.A.
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 6,437

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.118.014

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 INVESTIGACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICOS Y DE SERVICIO PARA LA MEJORA DE TIEMPOS DE ENTREGA EN LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO**, presentado por el estudiante universitario **Víctor Manuel Argueta Dardón**, 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, julio de 2014.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 337.2014

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 INVESTIGACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICOS Y DE SERVICIO PARA LA MEJORA DE TIEMPOS DE ENTREGA EN LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO**, presentado por el estudiante universitario **Víctor Manuel Argueta Dardón**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 17 de julio de 2014

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por su misericordia, por ser mi guía y mi salvador, a quien sea la gloria por siempre.
- Mi esposa** Karla Muñoz, por ser mi ayuda idónea y complemento perfecto de amor, apoyo y motivación.
- Mis hijos** Valeria Sofía, José Manuel y Anaité Argueta, regalos preciosos de Dios a mi vida y motivación para el cumplimiento de esta meta profesional.
- Mis padres** Víctor Manuel y Thelma de Argueta, por sus oraciones, consejos y ejemplo de amor y responsabilidad en toda mi vida.
- Mis hermanas** Ivanna de Valdéz y Virginia de Calderón, alegría y bendición para mi vida desde que llegaron.
- Mi familia** Por su confianza, cariño, consejos y apoyo brindado en el transcurso de la carrera.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser la casa de estudios que me formó académica y profesionalmente.

MA. Ing. Edwin Valdéz

Por su asesoramiento y apoyo incondicional para lograr esta meta.

Mis tíos

En especial a Alba de Álvarez, Emilio, Carlos y Julio Dardón, por su cariño, ejemplo profesional y por ser mis hermanos mayores.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
LISTA DE SÍMBOLOS	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
INTRODUCCIÓN	XI
1. ANTECEDENTES	01
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	05
2.1. Planteamiento del problema	05
2.2. Definición del problema	05
2.3. Formulación del problema	05
3. JUSTIFICACIÓN	07
4. OBJETIVOS	09
5. ALCANCES	11
6. HIPÓTESIS	13
7. MARCO TEÓRICO	15
7.1. Antecedentes generales	15
7.2. Situación actual del envase de vidrio	18

7.3.	Departamentos involucrados en el proceso de fabricación de envases de vidrio	20
7.4.	Departamentos involucrados en la logística de entrega del envase de vidrio	20
7.5.	Evaluación de los indicadores de gestión logística y de servicio	21
7.5.1.	¿Qué es un indicador?	21
7.5.2.	La gestión logística.....	21
7.5.3.	La gestión de servicio.....	22
7.6.	Pronóstico de embarque	22
7.6.1.	Medios de entrega.....	23
7.7.	Implementación, medición y análisis de los indicadores de gestión logística y de servicio.....	23
7.7.1.	Implementación de indicadores.....	24
7.7.2.	Recolección de datos	25
7.8.	Análisis y mejoras	25
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	27
9.	METODOLOGÍA	31
10.	TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	37
11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	39
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO.....	41
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	43

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Cronograma de actividades.....	39
----	--------------------------------	----

TABLAS

I.	Presupuesto	42
----	-------------------	----

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
Q	Quetzales

GLOSARIO

Gestión	Es la asunción y ejercicio de responsabilidades sobre un proceso, es decir, sobre un conjunto de actividades.
Indicador	Procedimiento que permite cuantificar alguna dimensión conceptual y que, cuando se aplica, produce un número y puede ser empleado para comparar desempeños entre períodos.
<i>Lead Time</i>	El tiempo de espera de una orden, parámetro característico de una red de logística que ocurre desde que una orden es puesta en el sistema hasta el día que el cliente desea el material en sus sitio.
Logística	Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución.
<i>PET</i>	Polietileno tereftalato, un tipo de plástico transparente muy usado para la confección de envases de bebidas y textiles.
Servicio	Es un conjunto de actividades que buscan responder a las necesidades de las personas.

RESUMEN

El envase de vidrio ha permanecido a lo largo de los últimos siglos como un empaque que presta calidad a los productos que contiene y es por excelencia el empaque que prefiere el consumidor, sin embargo, se ha visto amenazado en las últimas décadas debido al surgimiento de empaques sustitutos que ofrecen una mayor flexibilidad, y un mejor manejo y servicio de entrega.

Esta investigación propone una herramienta que permita por medio del análisis de los procedimientos y operaciones de la industria del vidrio, evaluar los distintos indicadores de gestión y de logística para la mejora de los tiempos de entrega en la industria de fabricación de envases de vidrio, ya que actualmente se encuentra en desventaja contra empaques sustitutos.

El marco metodológico estará basado en una investigación de alcance descriptivo, no experimental con enfoque mixto, basados en la obtención de datos cualitativos y cuantitativos.

También la investigación buscará medir cómo califica el cliente-usuario del envase de vidrio, el servicio de entrega de sus requerimientos solicitados por medio de la orden de compra y la calidad de la información que la Gerencia de Ventas llevará en las visitas programadas a los clientes, de manera que los datos obtenidos permitan buscar áreas de mejora continua que satisfagan la necesidad del cliente.

INTRODUCCIÓN

La globalización es una realidad mundial que los países centroamericanos no pueden evadir. Las empresas a partir de la década de los noventa iniciaron los procesos de preparación y especialización para dicha globalización. En el 2012 iniciaron las negociaciones con China, Chile y Perú que avizoran grandes cambios en la economía y en el desarrollo de la industria nacional. Guatemala a partir del 2013 incursionó en ese proceso, con tratados de libre comercio con México, República Dominicana y Estados Unidos de América.

Dentro de ese marco, la industria de fabricación de envases de vidrio se ve en la necesidad de analizar sus procedimientos y operaciones de manera que pueda afrontar la competencia directa y de sustitutos, buscando satisfacer las necesidades de empaque en vidrio a la industria de aguas gaseosas, cerveza, licores, alimentos y medicinas.

La fabricación del vidrio es un proceso sumamente complicado, cerrado por su naturaleza y necesita de una adecuada programación que eficiente los recursos y la capacidad instalada. Esta programación se basa en información que provee el Departamento de Ventas basado en el pronóstico estadístico de ventas y de la gestión comercial mediante las visitas de calidad.

Para buscar el equilibrio entre servicio al cliente y eficiencia productiva se hace necesaria en la industria de fabricación de envases de vidrio, la evaluación y análisis de los indicadores de servicio y logísticos que provea de información de calidad, oportuna a la gestión de empresa, para permitir un adecuado servicio y por ende la entrega a tiempo.

Los empaques sustitutos como el PET y la lata de aluminio tienen tiempos de respuesta, o *lead times*, más cortos que los que el envase de vidrio puede ofrecer, lo que le resta competitividad y crea una insatisfacción del cliente y a la larga, pérdida en ventas amenazando la subsistencia del empaque de vidrio y de la industria vidriera nacional.

En el presente trabajo se busca utilizar los indicadores de gestión logísticos y de servicio para que permita a la industria de vidrio y al Departamento de Ventas proveer de información oportuna y veraz de la situación de la logística y servicio que la industria presta, con la finalidad de mejorar y cumplir la entrega, recortando los tiempos de respuesta establecidos por el proceso.

El estudio comenzará con la descripción de la industria de fabricación de envases de vidrio, su historia y utilización desde la antigua Mesopotamia hasta la actualidad, incluyendo avances tecnológicos y el proceso de fabricación industrial de los envases de vidrio, resaltando las ventajas del envase de vidrio como el empaque, así como sus desventajas.

El proceso de fabricación de envases de vidrio es sumamente complejo y por ello es importante que en el presente trabajo de investigación se detallen los puntos críticos y limitantes, entendiendo así la poca flexibilidad que presenta ante sustitutos.

En la segunda parte se presentará el mercado del envase de vidrio y de los empaques sustitutos en Centroamérica, donde se podrá observar el avance que los empaques sustitutos tienen en contraposición con el vidrio, principalmente por su flexibilidad y precio. Asimismo, en esta segunda fase se

profundizará en los departamentos involucrados en la fabricación y la logística para la entrega del envase de vidrio.

En la tercera parte se detallará la importancia que para el trabajo de investigación es que la industria vidriera reduzca sus tiempos de entrega y, para lograr lo anterior se investigarán los distintos indicadores de gestión logística y de servicio que puedan aplicarse a la industria de vidrio. El responsable de llevar el indicador es el Departamento de Embarque y los medios utilizados para la entrega, como los son los medios de transporte, estén conscientes del cumplimiento de los objetivos de entrega trazados.

En la cuarta parte del estudio se implementarán los indicadores en el Departamento de Embarques y en el Departamento de Ventas, se recolectarán los datos y posteriormente se analizarán los resultados con el objetivo de determinar las áreas de mejora y reducción de tiempos de respuesta.

Los sustitutos de los envases de vidrio están ganando terreno mediante su flexibilidad, tanto en producción como en la entrega, algunos de ellos están establecidos en la planta de sus clientes, por lo que es necesaria la evaluación y análisis de los indicadores de servicio y logístico de la industria de vidrio, de manera que se puedan identificar las áreas de mejora para que la brecha y ventaja competitiva del envase de vidrio también sea apreciada por los clientes en su servicio y entrega.

1. ANTECEDENTES

El proceso de fabricación de envases de vidrio es muy particular y cerrado, no tiene mucha flexibilidad y por ello el dicho muy conocido en el mundo: "No es solo de soplar y hacer botellas". La industria de la fabricación de envases de vidrio se ha desarrollado con tecnología de punta para estar siempre a la vanguardia en un mercado altamente competitivo.

Debido al proceso, el tiempo de respuesta o *lead time* para nuevas órdenes de envases de vidrio puede variar de 60 a 90 días dependiendo de la época del año en la que se solicite el pedido, siendo una barrera para el cliente, y una de las amenazas y debilidades de la industria de vidrio por la insatisfacción que genera para los clientes, ya que predecir las necesidades en un mundo tan cambiante y con tanto tiempo de anticipación puede ser ineficiente, en cambio los productos sustitutos como el *PET* y la lata ofrecen mejores tiempos de respuesta.

En una economía globalizada se torna de vital importancia el lograr llegar a nuevos mercados tanto de clientes como de proveedores, tal como lo expresa Lambert, D.M et al (1998). Los indicadores de gestión logística establecen las bases y son una herramienta para las empresas que tienen como objetivo crear ventajas competitivas. Gómez M, Cristian Giovanny. En un mercado globalizado, como el centroamericano, es importante tener claro que ya no solo se debe pensar en el mercado natural y maximizar las ventajas del vidrio con una gestión logística eficiente fortaleciéndose competitivamente ante sustitutos.

Tal y como lo expresa (Ballou, R. 2004, p. 16): “La globalización y la internacionalización de las industrias en todas partes dependerán en gran medida del desempeño y costo logístico, según las compañías vayan alcanzando una visión más a nivel mundial de sus operaciones”. Las mejoras en el desempeño logístico y un adecuado control de sus costos, permitirán a la industria vidriera ser actor efectivo ante una inminente globalización.

En un blog de Carlos Bonet, publicado el 16 de octubre del 2012: “Planificar la demanda para amortiguar tiempos difíciles”, menciona que la mejora de procesos de planificación de la demanda es una tabla de salvación, pero esta de nada sirve si no se cumple el último eslabón de la cadena de suministro y es la entrega, el servicio oportuno mediante la adecuada logística. La aplicación de indicadores y su evaluación puede significar una ventaja competitiva para algunas empresas, y la supervivencia para otras.

Al Departamento de Planeación de Producción le han solicitado reducir los costos por el elevado número de cambios de presentaciones (molduras) y reducir los inventarios por exceso de producción, lo que hace necesaria la adecuada planificación, por lo que el aumento en la capacidad de producción a través del mejoramiento de la planeación es importante.

La planeación podrá llevarse de una mejor forma si el Departamento de Ventas obtiene información oportuna de las necesidades del cliente, como lo presenta, Solares Barrera, Karen Paola (2009) en la tesis: *“Aumento de la capacidad de producción a través del mejoramiento de la planificación y control de la producción, en una planta exportadora de cinturones de cuero.”*

Los indicadores son herramientas gerenciales compuestas por los siguientes elementos: un instrumento que mide algo con sentido para la

gerencia, una meta genérica, una explosión gráfica del comportamiento que muestre la evolución y distintos tipos de análisis, sirven además de monitoreo y control, para la implantación, administración del cambio y comprender las causas fundamentales de los problemas. (Balboni, D. 2001)

Es importante para la investigación tener en cuenta las estrategias para el mercadeo de servicios ya que lo que se busca en el presente estudio es el mantenimiento de los clientes y no, que por incumplimiento de entregas e insatisfacción, migren otros empaques, es por ello que las referencias del estudio de Gámez Calderón, Edgar Arnoldo (2010) en: Estrategias de mercadeo de servicios aplicadas al crecimiento y mantenimiento de la cartera de clientes de un restaurante de servicio completo, en el municipio de Puerto Barrios, del departamento de Izabal, aunque sea del sector puramente servicio, ofrecen conceptos que servirán para el presente trabajo de investigación.

Un estudio de investigación sectorial que ha sido promovido por la Fundación Formación y Empleo Miguel Escalera (FOREM), en respuesta a las necesidades de formación existentes en el sector de fabricación de vidrio, permite un acercamiento a la compleja realidad del sector que se presenta como una barrera frente a la competencia de los empaques sustitutos. Del Castillo Coba, Marta. (2002)

En un mercado convulso, donde los cambios son cada vez más rápidos, toda empresa debe estar enfocada en crear y transmitir valor al cliente, hoy y en el futuro. Para ello se debe anticipar a las tendencias, prepararse para el futuro escuchando al cliente y al mercado, por lo que estando en desventaja contra la competencia y sustitutos, por tiempos de entrega muy extensos, es necesario adoptar indicadores que ayuden a encontrar las áreas de mejora.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

2.1. Planteamiento del problema

La industria de fabricación de envases vidrio en Guatemala está siendo amenazada por los empaques sustitutos (*PET* y lata) que tienen una flexibilidad mayor *versus* el envase de vidrio. A pesar que el envase de vidrio es mejor empaque, el manejo, la disponibilidad de etiquetas y sobre todo el tiempo de entrega a nuevos requerimientos, desplazan al vidrio.

El cliente constantemente traslada su insatisfacción a la empresa fabricante de envases de vidrio ya que no pueden anticipar con tanto tiempo antes sus necesidades, esto lentamente ha ido mermando la compra de envases de vidrio bajando la rentabilidad de la industria vidriera.

2.2. Definición del problema

La problemática de insatisfacción del cliente debido a tiempo de entrega de nuevas órdenes de compra, repercute en reducción de ventas, debido a que el cliente migra a utilizar empaques sustitutos de respuesta de entrega más flexible. En búsqueda de la satisfacción del cliente, se pierden eficiencias de producción y por ende baja la rentabilidad por el incremento de costos.

2.3. Formulación del problema

Es necesario responder a las siguientes preguntas para lograr obtener resultados que conllevan la investigación:

- ¿Al implementar indicadores de gestión logística y de servicio se podrán determinar las áreas de mejora para los tiempos de entrega de los envases de vidrio?
- ¿Al conocer el proceso de entrega del envase de vidrio, se podrá determinar en los departamentos involucrados los procesos ausentes y la falta de controles?
- ¿Cuál es la necesidad real del empaque de vidrio y las consecuencias de no entregarlo en tiempo?
- ¿Al identificar los procesos de mejora se podrán identificar qué indicadores de gestión de servicio y logísticos se deben de implementar?
- ¿Qué resultado se obtiene por medio de la evaluación de los indicadores de gestión de servicio y logísticos determinados para la entrega de envases de vidrio?
- ¿Al tener los resultados de los indicadores de gestión logística y de servicio se podrán identificar mejoras en los tiempos de entrega de los envases de vidrio y la satisfacción del cliente?
- ¿Puede el empaque de vidrio ser flexible en su tiempo de entrega, ante las necesidades cambiantes de un mercado globalizado?

3. JUSTIFICACIÓN

Con clientes cada vez más exigentes por la fortaleza que da la globalización, permitiendo acceso a mercados mundiales, la industria de fabricación de envases de vidrio se ve en la necesidad de revisar la forma de reducir el tiempo de entrega a nuevos requerimientos mediante una efectiva anticipación de necesidades, entregas confiables y a tiempo que permitan satisfacer las necesidades de empaque de vidrio oportunamente, de acuerdo a los requerimientos de los clientes y optimizando la capacidad instalada y procesos mediante la adecuada planificación de la producción.

Hoy en día los clientes necesitan de flexibilidad, los cambios en el mercado y la defensa en un mercado globalizado, hacen que lo urgente sea una palabra necesaria para todo requerimiento y en contraposición con esto el proceso de fabricación del vidrio muy cerrado y estricto, ha restado competitividad a los envases de vidrio *versus* otros empaques sustitutos.

Se tiene la necesidad de evaluar como los indicadores de gestión logística y de servicio permiten la mejora del servicio al cliente y la adecuada planificación de la producción de los envases de vidrio, de manera que con los resultados se tomen decisiones de fabricación, de inventarios estratégicos o inventarios de seguridad, que cumplan con la satisfacción de la necesidad del cliente, sin dar lugar a que evalúen otra opción de empaque, sustituto del vidrio, aprovechando al máximo la capacidad instalada.

La línea de investigación está basada en la gestión logística integral fundamentada en los indicadores de gestión logística y de servicio al cliente.

El presente trabajo de investigación es de gran importancia para la industria de fabricación de envases de vidrio, ya que analiza los últimos eslabones de la cadena de suministro y con los resultados del estudio, se pretende tomar acciones definitivas con resultados positivos en la rentabilidad de la industria y la satisfacción del cliente.

4. OBJETIVOS

General

Evaluar los indicadores de gestión logísticos y de servicio para la mejora de tiempos de entrega en la industria de fabricación de envases de vidrio.

Específicos

1. Describir los problemas existentes y la falta de controles en el proceso para la entrega del envase de vidrio.
2. Determinar cuál es el proceso actual para la obtención de las necesidades de los clientes y el tiempo real de entrega a nuevas órdenes de compra por medio de un análisis.
3. Describir e implementar los indicadores de gestión logística y de servicio, estrategias y análisis de los resultados que sirvan de soporte conceptual y teórico de la investigación.
4. Determinar la necesidad real de los clientes en cuanto a la entrega del envase de vidrio y sus complicaciones al no recibirlos en tiempo.
5. Describir los beneficios que se obtendrán del uso de los distintos indicadores de gestión logística y de servicio que permitan incrementar la satisfacción del cliente y que estén en control del proceso de entrega de envases de vidrio.

5. ALCANCES

El problema de estudio se presenta en la industria de vidriera local, planta productora de envases de vidrio, miembro del Grupo Vidriero Centroamericano. La investigación de los diferentes indicadores de gestión logísticos y de servicio, su evaluación al proceso productivo de la industria del vidrio y su análisis se pretende llevar a cabo a partir de enero 2014, estimando tener resultados en el tercer trimestre del 2014. Para hacer el estudio manejable y no muy extenso se circunscribirá a la demanda de envases de vidrio para la industria de bebidas carbonatadas, ya que la empresa provee de envases de vidrio para la industria alimenticia, licorera y medicinal de la región centroamericana.

La implementación de los indicadores requiere de la colaboración de los Departamentos de Embarques y de Programa Central, ya que son las áreas responsables de la entrega y planificación de producción.

La investigación se llevará a cabo con un alcance descriptivo, elaborado por cada uno de los indicadores de gestión que se apliquen mejor al cumplimiento del objetivo del estudio.

Los alcances del estudio de investigación conllevan al análisis de la información y resultados al momento de implementar los indicadores, posteriormente se hará un seguimiento por parte del Departamento de Ventas el cual será el responsable de hacer extensiva la implementación a las demás divisiones (por familia de envase) de la vidriera, siendo una herramienta que permitirá el mantenimiento del empaque de vidrio amenazado por los empaques sustitutos.

Asimismo, aunque el modelo se podrá utilizar para las diferentes industrias que demandan los envases de vidrio, cada una tendrá sus características especiales que, en esencia, necesitan de una planeación oportuna y entrega a tiempo y sobre todo cumplimiento de compromisos con los clientes.

El presente estudio se llevará a cabo en el Departamento de Ventas y en el Departamento de Tráfico y Embarques, siendo la población los clientes del segmento sodero que la empresa cuenta en la región centroamericana, con quienes se implementará la evaluación y análisis propuestos.

6. HIPÓTESIS

A continuación se presentan la hipótesis de investigación y sus variables:

- Hipótesis de investigación (Hi): en la industria de fabricación de envases de vidrio la entrega a tiempo mejora la satisfacción de los clientes y la posición del envase de vidrio ante sustitutos.
- Hipótesis nula (Ho): en la industria de fabricación de envases de vidrio la entrega a tiempo no mejora la satisfacción de los clientes y la posición del envase de vidrio ante sustitutos.
- Variable independiente: entrega a tiempo. Los indicadores cuantitativos son:
 - Entregas a tiempo según confirmación o tiempo de entrega propuesto (*lead time*).
 - Entregas de acuerdo a la necesidad del cliente (su requerimiento).
 - Despachos generados a tiempo.
 - Problemas en el tránsito de entregas.
- Variable dependiente: satisfacción de clientes. Los indicadores cualitativos son:
 - Encuesta de satisfacción.
 - Disminución de reclamos por entrega tardía.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Antecedentes generales

El trabajo de investigación propuesto busca encontrar las mejoras para que la entrega del pedido de envase de vidrio se reduzca o al menos se cumpla dentro de la expectativa de los clientes y las fechas confirmadas por la empresa. Los clientes tienen la necesidad del empaque y no les interesa saber si el proceso de producción es complicado o no, si al final no tienen el envase para llenar su producto perdiendo ventas.

La primera fase del trabajo presentará la historia de la industria de fabricación de envases de vidrio, los tipos de vidrio, la descripción del proceso de producción, las características generales y las limitantes del mismo importantes para el conocimiento de la particularidad del proceso de producción del envase de vidrio.

Tras más de cuatro décadas de producción de envases de vidrio, la industria ha alcanzado un grado de madurez y de implicación con la sociedad, enfocado a la reducción del consumo de energéticos con el objetivos de reducción de costos y medioambientales basados en factores de emisión, reciclaje y eficiencia energética con diseños de hornos de alta tecnología.

El envase de vidrio se utiliza desde hace cientos de años para empaque o recipiente de todo tipo de productos ya que por sus propiedades y características mantiene el producto sin contaminantes y no altera las propiedades de los productos, siendo inerte, aséptico, higiénico y hermético.

El envase de vidrio esencialmente no es más que una mezcla de óxidos metálicos. El vidrio tiene propiedades mecánicas tales como: maleabilidad, moldeabilidad y una excelente barrera de oxígeno. Se puede decir que el vidrio no es un sólido sino más bien un líquido subenfriado ya que no tiene estructura cristalina. Su importancia radica en que es un producto 100 % reciclable, ayudando con ello a preservar el medio ambiente, así como también es un producto inocuo lo cual lo hace un excelente material de empaque, ya que no altera el sabor, olor etc., de lo que en él se envasa.

El vidrio que procesa Vidriera Guatemalteca es soda-calizo, este es el de uso más comercial debido a que es menos costoso, más maleable y por lo tanto es más fácil para fabricar envase. A este tipo de vidrio se le denomina tipo III.

Las materias primas más importantes que se usan para la elaboración son las que se especifican en la tabla I a continuación.

Tabla I. **Materia prima de los envases de vidrio**

MATERIAL	APORTE	FUNCIÓN
Arena silica	SiO ₂	Base del vidrio
Carbonato de sodio	Na ₂ O	Fundente
Carbonato de calcio	CaO	Propiedades mecánicas
Feldespato	Al ₂ O ₃	Dureza
Sulfato de calcio	SO ₃	Afinante

Fuente: elaboración propia.

El vidrio es un material que por sus características es fácilmente recuperable, por lo tanto, no se tiene que tirar a la basura. Concretamente el envase de vidrio es 100 % reciclable, es decir, que a partir de un envase utilizado, puede fabricarse uno nuevo que puede tener las mismas características del primero.

El vidrio se clasifica según su color, entre los más comunes se encuentran el transparente, el verde y el azul. Una tonelada de vidrio reutilizada varias veces ahorra 117 barriles de petróleo.

Aunque el vidrio se elabora con materias primas relativamente baratas y abundantes (arena, sosa, cal), la extracción de los materiales provoca un impacto importante en el paisaje. Reciclar reduce este problema y también aleja el vidrio, un material que no se biodegrada, de los vertederos.

7.2. Situación actual del envase de vidrio

Por sus bondades el mercado del empaque de vidrio se mantiene en casi toda las industrias, como empaque para sus productos, por ejemplo en la industria alimenticia, de licores, medicinales, bebidas carbonatadas y la industria cervecera.

En la región no existe competencia de industria manufacturera de envases de vidrio, pero si se ve amenazada por los sustitutos como los envases metálicos, plásticos y de cartón, sin embargo en el mercado de bajo poder adquisitivo hasta una bolsa plástica puede ser sustituto, al usarse para empacar mayonesa y otras conservas.

Vidriera Guatemalteca, S. A., se ha visto favorecida en los últimos años por el tratado de CAFTA-DR y el tratado con Panamá que le permite llegar sin arancel a República Dominicana.

A pesar de tener madurez tecnológica en la industria vidriera regional es importante hacer un análisis de las fuerzas de Porter para la industria del envase de vidrio y es importante establecer que se estará apoyando en el estudio elaborado por Marbella (2006): *“Reconfiguración de la industria española de envases de vidrio: estructura y estrategia”*.

Los productos sustitutos llevan ventaja contra el vidrio por su flexibilidad de entrega y precio, por lo que es importante para evitar más desplazamientos de clientes hacia los sustitutos, se deben revisar los elementos precio y entrega en esta región, apoyándose en el estudio de Ventura y Marbella (1997), analizando el proceso de sustitución (1982-1992) en España, en el que ponen de manifiesto que los envases metálicos, de plástico y cartón son una amenaza real debido a que son capaces de satisfacer las mismas funciones que el envase de vidrio.

La investigación tendrá como referencia de apoyo el estudio detallado del proceso de sustitución del vidrio durante la década de 1982-1992 que puede encontrarse en Ventura y Marbella (1997).

Un estudio de ANFEVI (Asociación Nacional de Fabricantes de Envases de Vidrio de España, (2003) refleja que los envases de plástico ocupan la primera posición, los de cartón la segunda, en tanto que los de vidrio quedan relegados a un tercer puesto y sensiblemente alejado de los dos primeros, lo que confirma lo que está sucediendo en la región centroamericana actualmente, debido a esto se acudirá al estudio de manera que pueda capitalizar las

estrategias utilizadas para implementarlas en el presente trabajo de investigación.

Aunque no es tema central del presente estudio, los costos del empaque de vidrio *versus* la competencia y sustitutos, es claro que el factor precio junto con entregas tardías son la mayor insatisfacción del cliente actual, por lo que es importante apoyarse en el estudio de Hall (1980, p. 85) en donde señala que “La estrategia de liderazgo en costes en la industria de vidrio se basa en lograr un costo final mínimo respecto a la competencia junto con una calidad aceptable y una política de precios que permitan alcanzar un volumen de ventas y crecimiento de la cuota de mercado rentables.”

7.3. Departamentos involucrados en el proceso de fabricación de envases de vidrio

Los departamentos involucrados en el proceso de fabricación de envases de vidrio son el de: Programa de Producción y Planeación, en si el Departamento de Producción y como generador de los requerimientos el Departamento de Ventas. En este subíndice se detallarán las principales contribuciones de cada departamento en la cadena de valor de la producción de los envases de vidrio actual.

La Gerencia del Programa de Producción y Planeación, con base en las existencias en bodegas, los pedidos en mano, tomando en cuenta las fechas de entrega, las características del producto y la disponibilidad de las plantas, elabora mensualmente el programa de producción siguiendo sus procedimientos e instrucciones de trabajo.

7.4. Departamentos involucrados en la logística de entrega del envase de vidrio

El Departamento de Ventas elabora el programa de entregas o pronóstico de ventas mensual de acuerdo al programa de producción y a las bodegas existentes. El Departamento de Tráfico y Embarques es el encargado de la ejecución de la entrega semanal basados en el pronóstico, contrata el transporte y le da seguimiento hasta su entrega.

El Departamento de Embarques ejecuta la facturación y entrega de documentos y es el último eslabón en la cadena logística.

7.5. Evaluación de los indicadores de gestión logística y de servicio

Se estudian y evalúan los diferentes indicadores de la gestión logística y de servicio, los conceptos y sus alcances. Con base en el estudio e investigación se determinan los indicadores a utilizar.

7.5.1. ¿Qué es un indicador?

Es la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el fenómeno u objeto observado, respecto a los objetivos o las metas previstas e influencias esperadas. Para un mejor concepto de los indicadores de gestión y su importancia se utiliza el estudio de Andrés Sánchez, A. (1999, p. 86): “*¿Cómo medir la Gestión Empresarial?*”, en donde define al indicador como: “Los procesos integrales que facilitan la medición de los logros y el cumplimiento de la misión y objetivos de la organización en sus diferentes áreas.”

7.5.2. La gestión logística

La palabra gestión proviene del latín *gestiō*. Este término hace referencia a la administración de recursos para alcanzar los objetivos propuestos por la misma. Se determinará como desarrollar un sistema de medición para su proceso logístico basado en los indicadores de gestión.

En este capítulo se determinan los conceptos básicos de medición al igual que cada indicador por su nombre, definición y forma de cálculo. Se evaluará la aplicación de los indicadores al proceso logístico de la industria de envases de vidrio.

Knudsen, (2005, p. 9) "Logística es aquella parte de la gestión de la cadena de suministros que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente de bienes, servicios e información desde el punto de origen hasta el punto de consumo para añadir valor al cliente con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente." El autor en esta definición aporta la importancia de que en la gestión logística se debe de controlar el flujo de los bienes desde su despacho hasta la llegada al cliente, agregando valor al cliente, situación que debe evaluarse en la presente investigación.

7.5.3. La gestión de servicio

Se definirá como desarrollar un sistema de medición para el servicio basado en los indicadores de servicio. En este capítulo se determinan los conceptos básicos de medición de servicio al igual de cada indicador por su nombre, definición y forma de cálculo. Se evaluará la aplicación de los indicadores de servicio a la industria de envases de vidrio.

El nivel bajo de insatisfacción del cliente no necesariamente significa que los clientes están satisfechos. La satisfacción de los clientes debe medirse respecto a la competencia o sustitutos.

7.6. Pronóstico de embarque

El último eslabón de la cadena logística es la ejecución del pronóstico de embarque o programa mensual de entregas a los clientes. El pronóstico de embarques se elabora como guía y seguimiento de las entregas, el cual se detalla semanalmente y define el origen del pudiendo ser del proceso de producción, del proceso de decorado o de los inventarios.

El pronóstico puede tener un enfoque de comparación de los métodos subjetivos con los métodos cuantitativos.

7.6.1. Medios de entrega

Para llevar a cabo la ejecución del pronóstico de embarques es necesario utilizar un medio de transporte, para entregas locales, así como, para entregas en la región centroamericana y en el Caribe.

La flota de transporte terrestre no es propia, sino se contrata el servicio con transportes del medio y región basados en una ficha de aceptación que exige una serie de requisitos. El gremio transportista centroamericano es complicado de manejar y por los altos costos del petróleo, se ha vuelto cada vez más difícil y costoso el transporte terrestre centroamericano.

Para la entrega a la región del Caribe, es necesaria la utilización de transporte marítimo y por medio de una naviera o de los operadores logísticos de las navieras en Guatemala.

7.7. Implementación, medición y análisis de los indicadores de gestión logística y de servicio

En este capítulo se hace una recolección de datos a partir de una medición del servicio y satisfacción del cliente. Se analizan los resultados y se implementan los indicadores de gestión logística y de servicio, analizando sus resultados.

En cuanto a la implementación y medición en base a los indicadores de gestión Mora, A. (2009): "*Indicadores de desempeño en logística y operaciones*", establece que: lo que uno no mide, no se maneja. Este aporte del autor es básico para llevar el control de proceso de entrega del envase de vidrio.

Soto (2008, p. 17) hace referencia a lo siguiente: "Actualmente las empresas tienen grandes vacíos en la medición de desempeño logístico y de servicio, tanto en la distribución a nivel interno (procesos) como a nivel externo (satisfacción del cliente)", premisa que en el presente estudio permite con propiedad, identificar los problemas que se presentan en la cadena logística.

Soto (2008, p. 17-18), hace referencia a lo siguiente: "Uno de los factores determinantes para que todo proceso, llámese logístico o de producción, se lleve a cabo con éxito, es implementar un sistema adecuado de indicadores para medir la gestión de los mismos", esto lleva a profundizar en los diferentes indicadores que puedan ajustarse a la identificación y control de los problemas.

Basado en la medición de la satisfacción del cliente y de los indicadores se determinan las posibles áreas de mejora en búsqueda de la mejora del *lead time* de entregas para nuevos requerimientos.

7.7.1. Implementación de indicadores

Basados en los estudios realizados y en recolección de datos se implementan las evaluaciones según los indicadores de gestión logística y de servicio, analizando los resultados y determinando las áreas de acción y mejora.

La medición es una estrategia que busca desarrollar en la industria de fabricación envases de vidrio la habilidad de evaluar y de conocer los puntos críticos de desempeño, generando planes de trabajo sobre las debilidades oportunidades y fortalezas.

Los indicadores son relaciones de los datos numéricos que hacen posible evaluar el desempeño y los resultados del proceso logístico de entrega y servicio, siendo claves para la organización.

7.7.2. Recolección de datos

En esta parte del estudio se hace el trabajo de campo por medio de las encuestas de satisfacción y de percepción logística. Se realizan los análisis del servicio actual y se establece un *benchmarking* con los proveedores de envases sustitutos, se analizan las fuerzas de Porter para evaluar en donde se está parado y cuanto el servicio ha impactado en la aceptación del envase de vidrio como material de empaque.

7.8. Análisis y mejoras

El análisis de los indicadores permitirá evaluar la eficiencia y eficacia de la gestión logística y de servicio de la empresa, así como la utilización de los recursos y manejo de la información.

El presente estudio busca lograr el control permanente de los procesos logísticos, tener el seguimiento y cumplimiento de metas y objetivos trazados, pero lo más importante será que identificados los puntos críticos se planteen las mejoras y que agreguen un valor agregado permitiendo que la industria de envases de vidrio no esté en desventaja *versus* los empaques sustitutos.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE

PREGUNTAS ORIENTADORAS

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

HIPÓTESIS

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. La industria de fabricación de envase de vidrio

1.1.1. Historia del vidrio

1.1.2. Fabricación industrial del envase de vidrio

1.1.3. Utilización de los envases de vidrio

1.1.4. Ventajas

1.1.5. Desventajas

1.2. El envase de vidrio

1.2.1. Definición

1.2.2. Características

1.2.3. Materias primas del envase de vidrio

1.2.4. Tipos de vidrio

1.2.5. Proceso de fabricación de envases de vidrio

1.2.6. Puntos críticos y limitantes

1.2.7. Reciclaje del vidrio

2. SITUACIÓN ACTUAL DEL ENVASE DE VIDRIO Y SU ENTREGA

2.1. El mercado del empaque de vidrio

2.1.1. Tratados de libre comercio

2.1.2. Empaques sustitutos en el mercado

2.1.3. Entorno económico centroamericano

2.2. Departamentos involucrados en el proceso de fabricación del envase de vidrio

2.2.1. Ventas

2.2.2. Programación de producción

2.2.3. Producción

2.2.3.1. Materias primas

2.2.3.2. Fundición

2.2.3.3. Calidad

2.3. Departamentos involucrados en la logística de entrega del envase de vidrio

2.3.1. Departamento de Embarques

2.3.1.1. Funciones

2.3.1.2. Estructura del departamento

2.3.2. Departamento de Ventas

2.3.2.1. Funciones

2.3.2.2. Estructura del departamento

2.3.3. Servicio de Transporte

2.3.3.1. Funciones

2.3.3.2. Estructura del departamento

3. EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICA Y DE SERVICIO
 - 3.1. La gestión logística
 - 3.1.1. Conceptos
 - 3.1.2. Indicadores
 - 3.1.3. Evaluación
 - 3.2. La gestión de servicio
 - 3.2.1. Conceptos
 - 3.2.2. Indicadores
 - 3.2.3. Evaluación
 - 3.3. Pronóstico de embarque
 - 3.3.1. Proceso actual
 - 3.3.2. Seguimiento
 - 3.3.3. Medición
 - 3.4. Medios de entrega
 - 3.4.1. Transporte terrestre
 - 3.4.2. Transporte marítimo
 - 3.4.3. Cumplimiento

4. IMPLEMENTACIÓN, MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICA Y DE SERVICIO
 - 4.1. Recolección de datos
 - 4.1.1. Encuestas de satisfacción del cliente
 - 4.1.1.1. Medición
 - 4.2. Implementación de indicadores
 - 4.2.1. Medición
 - 4.2.2. Análisis de resultados
 - 4.3. Análisis de mejoras
 - 4.3.1. Mejora en anticipación y entregas

4.3.2. Seguimiento

4.3.3. Medición

5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

El presente estudio de investigación es de alcance descriptivo, no experimental y de tipo mixto, ya que se tendrá la información a través de los datos cualitativos y cuantitativos.

La metodología que seguirá está basada en la literatura consultada de estudios anteriores y de proyectos similares. Se busca medir cómo califica el cliente-usuario del envase de vidrio el servicio de entrega de sus requerimientos solicitados por medio de la orden de compra o bien en base a una proyección de compras. (Rolling Forecast)

Con el diseño de modelo de gestión, se hará una medición cualitativa de la percepción del cliente ante la preparación de la información que el gerente de ventas llevará en el modelo propuesto.

El trabajo de investigación se dividirá en las fases que a continuación se detallan, respondiendo a los objetivos trazados para el mismo.

- Fase 1

Se investigará sobre el proceso de producción de envases de vidrio y la naturaleza particular de esta industria, determinando la posición de la empresa en el entorno económico de la región.

Para esta fase es muy importante evaluar las 5 fuerzas de Porter, para poder determinar la posición de competitividad de la industria de vidrio en función de la competencia y sustitutos.

- Fase 2

Describe los departamentos involucrados en la fabricación y entrega del envase de vidrio, posteriormente se analiza el proceso actual, determinando las posibles causas a los problemas en entregas y *lead time* muy largos de confirmación.

Seguido de esto se detallará como se obtiene el requerimiento del cliente, la anticipación a sus necesidades y se revisará el tiempo de entrega real de una orden colocada, verificando la necesidad real del pedido colocado *versus* la confirmación de entrega y la entrega real. Se elaborará una base de datos comparativa para determinar gráficamente las desviaciones al requerimiento del cliente y a los compromisos de adquiridos por la empresa o confirmación de entrega.

- Fase 3

Posterior a la determinación real de las necesidades, se investigará sobre los indicadores de gestión logísticos y de servicio para minimizar las variaciones encontradas en el proceso actual, siendo la base para determinar las áreas de mejora de entrega.

Seguido de la investigación se analizarán los indicadores de gestión logísticos y de servicio que puedan implementarse al proceso de entrega de los envases de vidrio.

El servicio de entrega del envase de vidrio, es comparado por los clientes, con el servicio de entrega que prestan los productos sustitutos del envase del vidrio (la lata de aluminio y el envase PET), por lo tanto, debe medirse de distintos puntos de vista:

- Cumplimiento del *lead time* o tiempo de entrega propuesto: este tiempo es definido por la empresa para que el cliente en base al mismo anticipe sus requerimientos, sin embargo, este varía debido a la demanda en las distintas temporadas del año, siendo de 90 días en la temporada de alta demanda y de 60 días en la baja demanda. Al momento de colocar la orden de pedido, se programa para producción y se confirma la fecha de entrega, esta puede variar del *lead time* propuesto por lo que se puede medir esta variación y cumplimiento. Es frecuente que la confirmación exceda el *lead time* propuesto y poco frecuente que se reduzca.
- Medición de tiempo de entrega en base a compromiso: en base a la confirmación de entrega comprometida, se podrá medir el cumplimiento de la misma y sus variaciones.
- Medición de tiempo de tránsito: se establecen tiempos de tránsito para la entrega de productos que pueden variar en el área centroamericana de 1 día hasta un máximo de 5 días para entregas a Costa Rica.
- Nivel de satisfacción del cliente: se podrá medir la satisfacción del cliente en base al cumplimiento de sus entregas desglosado en el proceso de entrega, desde su confirmación hasta la recepción del producto solicitado.

La medición se llevará en el Departamento de Embarques, Departamento de Planeación y Programa Central, así como en el Departamento de Ventas. En el Departamento de Embarques que es el último eslabón de la cadena de suministro y, el que ejecuta la entrega a los clientes se medirá la entrega y el tiempo de tránsito, así como la llegada en buenas condiciones del producto.

En el Departamento de Planeación y Programa Central, se definen los *lead times* de entrega en las distintas temporadas del año, midiendo allí el cumplimiento del *lead time* establecido.

En el Departamento de Ventas se medirá la satisfacción del cliente, la cual puede ser cualitativa por medio de la gestión de ventas y cuantitativa por medio del control de las entregas según confirmación del departamento.

Las mediciones se llevarán a cabo por medio de recolección de datos a través de la fecha de confirmación que el Departamento de Planeación y Programa Central confirme al Departamento de Ventas para cada pedido ingresado al sistema para el cumplimiento del *lead time* propuesto.

También el Departamento de Ventas llevará el análisis y control estadístico del cumplimiento de la fecha de entrega confirmada a los clientes y sus variaciones. Importante dentro del estudio es el análisis de causas que determinaron las variaciones en la entrega a los clientes.

El Departamento de Embarques medirá el cumplimiento del tiempo de tránsito mediante la confirmación de recepción de datos, del sello y del formulario de recepción que lleva al dorso la factura de los clientes y que inicia con la entrega de documentos para despacho de parte del Departamento de Embarques.

Para la medición de la satisfacción del cliente se utilizará el instrumento de la encuesta, documento elaborado con una serie de preguntas sencillas pero reveladoras de la percepción del cliente y mediante una muestra aleatoria de los clientes a encuestar, posteriormente se analizarán y documentarán los resultados.

Los instrumentos de apoyo para el análisis y medición serán los siguientes:

- Diagrama de flujo
- Colección y registro de datos
- Hojas de verificación
- Estadística descriptiva
- Diagrama de Causa y Efecto
- Lluvia de ideas
- Encuesta de satisfacción
- Formulario de entrega
- Documentación del proceso

El tamaño de la muestra para la encuesta de satisfacción al cliente, se obtendrá aplicando la teoría de muestreo estadístico para los clientes a los que se les despachó producto en un mes análisis, para un nivel de confiabilidad de 95 % y un error de 5 %.

- Fase 4

Se evaluarán las mejoras obtenidas y los beneficios que estas generarán a la industria de envases de vidrio, evaluando los tiempos que se podrán reducir y dando seguimiento a la percepción del cliente mediante el seguimiento de encuestas de satisfacción.

En esta fase se analizarán los resultados para una presentación definitiva que conllevará las conclusiones y recomendaciones para el mantenimiento y la mejora continua.

10. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El estudio de investigación iniciará con la recolección de la información actual de los procesos de entrega y de recopilación de las necesidades de los clientes, ya que el problema planteado evidencia que existe insatisfacción del cliente, especialmente por la retroalimentación del Departamento de Ventas, sin embargo, hay que definirlo mediante datos recolectados.

Las técnicas que se utilizarán para los datos obtenidos serán las herramientas como diagramas de procesos, análisis FODA del empaque y de la industria de vidrio, análisis de las 5 fuerzas de Porter y análisis de Pareto.

Para la determinación del tema de insatisfacción del cliente, se implementará una encuesta de servicio, para ello se hace necesaria la definición de la muestra en la división de gaseosas y cerveza para Centroamérica y República Dominicana.

El análisis FODA diagnosticará la situación real de la empresa hasta el día de hoy, reforzado por el análisis de las 5 fuerzas de Porter que presentan la realidad de la competencia y sustitutos y permite tomar decisiones sobre estrategias a seguir.

Los diagramas de proceso detallan paso a paso las operaciones de cada departamento involucrado, incluidos los puntos de control que deben estar, de manera que al hacer la revisión del proceso actual se pueda determinar fallas, omisiones y actividades que no agregan valor al proceso.

El análisis de Pareto apoya la investigación determinando las causas más frecuentes de problemas y su frecuencia, apoyando al enfoque directo del porcentaje mayor de ocurrencia en un proceso.

La investigación tendrá el análisis de toda información relacionada con la entrega y servicio, los datos de los procesos en los Departamentos de Embarque, Ventas y Planeación.

La encuesta se llevará a cabo por medio de correo electrónico y vía telefónica a los clientes, esta se realizará en 2 meses consecutivos con una muestra aleatoria a diferentes clientes a los que se les haya despachado. La encuesta telefónica servirá de recordatorio de la más extensa, en este caso, la enviada electrónicamente y tendrá preguntas sencillas hacia el usuario final del envase.

Luego de evaluado e implementado los diferentes indicadores de gestión logísticos, estos se aplicarán a todo embarque realizado por la empresa, analizando los resultados y determinando las áreas de mejora para cumplir con la entrega confirmada y de ser posible reducir el tiempo de la misma.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

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

Figura 1. Cronograma de actividades

AÑO						
MES DEL AÑO	5	6	7	8	9	10
ACTIVIDADES						
ELABORACIÓN MARCO TEÓRICO						
APROBACION DE PROTOCOLO		■				
ANTECEDENTES GENERALES	■	■				
FASE 1: PROCESO DE PRODUCCIÓN		■				
ANALISIS 5 FUERZAS DE PORTER		■				
FASE 2: DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS		■				
DETERMINACION DE LAS NECESIDADES		■	■			
DETERMINACIÓN DE PROCESO ACTUAL			■	■		
FASE 3: INVESTIGACIÓN GESTIÓN LOGÍSTICA Y SERVICIOS			■	■	■	
IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES			■	■	■	
MEDICIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LEAD TIME			■	■	■	
MEDICIÓN DE TIEMPO DE ENTREGA VRS COMPROMISO			■	■	■	
MEDICIÓN TIEMPO DE TRÁNSITO			■	■	■	
MEDICIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.			■	■	■	
ANÁLISIS DE DATOS					■	
PROPUESTA DE MEJORA					■	
INFORME FINAL, CONCLUSIONES						■

Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El estudio de investigación requerirá de información y trabajo de campo en los Departamentos de Ventas, Planificación y Programa de Producción, así como de la Gerencia de Operaciones que tiene bajo su responsabilidad la jefatura de Tráfico y Embarques.

Se llevará a cabo en las instalaciones de la industria de fabricación de envases de vidrio en Guatemala, y el proyecto ha sido aceptado dentro de los planes de mejora continua, por lo que se tiene aprobado el recurso humano y tiempo necesarios para su desarrollo dentro de los horarios normales de labores.

Para las encuestas de satisfacción al cliente, el personal encargado de documentación y servicio de entrega de la jefatura de Tráfico y Embarques la realizará previo capacitación especial.

Se cuenta con acceso a la información; sin embargo, con los despachos a clientes no se indicará nombres ya que se tienen acuerdos de confidencialidad en los que no se permite que el nombre del cliente aparezca en publicaciones y estudios.

Para el estudio de investigación se hará uso de los documentos e informes siguientes:

- Procedimientos y métodos escritos
- Reportes

- Manual de gestión
- Documento soporte de gestión comercial
- Capacitación del personal
- Plan de implementación
- Tiempo de implantación

Tabla I. **Presupuesto**

CATEGORÍA	SUBTOTAL
Asesor	2 500,00
Capacitación	1 000,00
Físicos y servicios	400,00
TOTAL	3 900,00

Fuente: elaboración propia.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson Educación.
2. Ballou, R. (1991). *Logística Empresarial*. España: Díaz de Santos.
3. Bardales, E. (2004). *Diseño de un sistema de control para la medición de índices de satisfacción del servicio al cliente en una empresa productora de bienes de consumo masivo*. Tesis de licenciatura no publicada. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. Guatemala.
4. Beltrán, Jesús. (1999). *Indicadores de Gestión*. 3R Editores.
5. Gámez, E. (2010). *Estrategias de mercadeo de servicios aplicadas al crecimiento y mantenimiento de la cartera de clientes de un restaurante de servicio completo, en el municipio de Puerto Barrios, del Departamento de Izabal*. Tesis de Administrador de Empresas. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. Guatemala.
6. García, A. (1984). *Almacenes: Planeación, organización y Control*. México: Ed. Trillas.
7. Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación*. Perú: McGraw Hill.

8. Juran, J. – Gryn, F. (1995). *Análisis y Planeación de la Calidad*. México: McGraw Hill.
9. Leppard, J.; Molyneux, L. (1998). *Como mejorar su servicio al cliente*. España: Gestión 2000.
10. Marbella, F. (2006, 11). Artículo: *Reconfiguración de la industria española de envases de vidrio: estructura y estrategia*.
11. Miller-Schmidt, (1992). *Ingeniería Industrial e Investigación de Operaciones*. México: LIMUSA, Grupo Noriega Editores.
12. Mora, L. (2009, 11). Indicadores de Gestión.
13. Moya, M. (2004). *Modelo de servicio de atención al cliente con apoyo tecnológico*. Tesis para optar al título Ingeniero en Información y Control, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Chile, Chile.
14. Schroeder, R. (1992). *Administración de Operaciones*. México: McGraw Hill.
15. Serna, H. (1997). *Planeación y gestión estratégica*. Barcelona: Ediciones Deusto.
16. Solares, K. (2009). *Aumento de la capacidad de producción a través del mejoramiento de la planificación y control de la producción, en una planta exportadora de cinturones de cuero*. Tesis de Ingeniería, Universidad de San Carlos. Guatemala.

17. Tschohl, J. (1991). *Alcanzando la excelencia mediante el servicio al cliente*. España: Ediciones Díaz de Santos.

