

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

“MAGÍSTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD  
Y LA CALIDAD”

PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DE UNA EMPRESA PROVEEDORA DE INSUMOS PARA EL SECTOR DE ALIMENTOS BASADOS EN CMC (CARBOXIMETILCELULOSA, ESPESANTE PARA ALIMENTOS).

AUTORES

RAQUEL REGINA GÓMEZ CHABLA

ARTURO REYES LOOR

Guayaquil- Ecuador

AÑO

2014

## DEDICATORIA

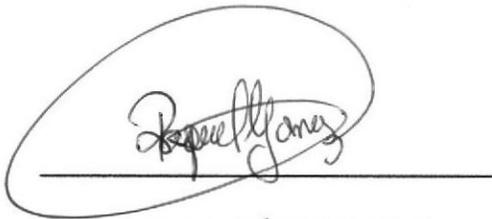
En primer lugar a Dios, que nos iluminó y dio las fuerzas necesarias para culminar este trabajo. A nuestras familias y seres queridos que han sido de gran apoyo en todo momento para dejar un legado de nuestros conocimientos.

## **AGRADECIMIENTO**

A todas las personas que nos brindaron su apoyo para la realización de este proyecto, y de manera especial a la MPC. Diana Montalvo que nos asesoró y a nuestro Director de Tesis el Ph.D. Francisco Vera por su gran ayuda y asesoría.

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, nos corresponden exclusivamente; el patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la **Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Departamento de Matemáticas** de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

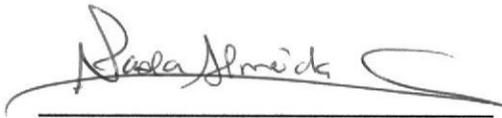
A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Raquel Gómez Chabla", is written over a horizontal line. The signature is enclosed within a large, hand-drawn oval.

RAQUEL GÓMEZ CHABLA

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Arturo Reyes Loor", is written over a horizontal line. The signature is enclosed within a large, hand-drawn oval.

ARTURO REYES LOOR

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



PRESIDENTE DEL TRIBUNAL  
Ph.D. Paola Almeida Guerra



DIRECTOR DE LA TESIS  
Ph.D. Francisco Vera Alcívar



VOCAL DEL TRIBUNAL  
M.Sc. Guillermo Baquerizo Palma

<b>Tabla de Contenido</b>	<b>Pág.</b>
ÍNDICE GENERAL.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ABREVIATURAS.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPITULO I ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA PROVEEDORA DE INSUMOS PARA EL SECTOR DE ALIMENTOS BASADOS EN CMC (CARBOXIMETILCELULOSA, ESPESANTES PARA ALIMENTO).....</b>	<b>3</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	9
1.3 METODOLOGÍA GENERAL .....	10
1.4 ESTRUCTURA DE LA TESIS .....	11
<b>CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA EN ESTUDIO.....</b>	<b>13</b>
2.1 Estructura organizacional de la empresa.....	13
2.2 Procesos claves de la empresa.....	18
2.2.1 Procesos Ejecutivos o Estratégicos .....	19
2.2.2 Procesos de Negocios u Operativos.....	20
2.2.3 Procesos de Soporte .....	21
2.3. Problemas Actuales .....	22
<b>CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>25</b>
3.1 PRONÓSTICOS .....	25
3.1.1 IMPORTANCIA.....	26
3.1.2 CARACTERÍSTICAS .....	26
3.1.3 HORIZONTES DE TIEMPO .....	28
3.1.4 COMPONENTES DE LA DEMANDA .....	29
3.1.5 CLASIFICACIÓN DE LOS PRONÓSTICOS .....	29
3.1.5.1 MÉTODOS DE PRONÓSTICOS CUALITATIVOS .....	29

3.1.5.2 MÉTODOS CUANTITATIVOS.....	30
3.1.6 MÉTODOS PARA PRONOSTICAR SERIES DE TIEMPO .....	33
3.1.6.1 ARIMA.....	35
3.1.6.2 FASES DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ARIMA .....	36
3.2 TÉCNICAS DE CALIDAD.....	38
3.2.1 BENEFICIOS DE LA NORMA ISO 9001:2000.....	38
3.2.2 CICLO DE MEJORA CONTINUA.....	43
<b>CAPÍTULO IV METODOLOGÍA GENERAL PARA EL CÁLCULO DE PRONÓSTICOS DE DEMANDA Y UNA MEDICIÓN DE SU PRECISIÓN. ....</b>	<b>45</b>
4.1 METODOLOGÍA ACTUAL PARA EL PRONÓSTICO DE VENTAS.....	46
4.2 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA PARA EL CÁLCULO DEL PRONÓSTICO DE VENTAS EN LA EMPRESA DE ESTUDIO .....	47
4.3 FASE I. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA DE ESTUDIO .....	48
4.3 FASE II. COMPORTAMIENTO DE LAS VENTAS .....	48
4.4 DEDUCCIÓN DEL MODELO ARIMA .....	52
4.5 APLICACIÓN DEL MODELO ARIMA. ....	52
4.6 ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO ACTUAL DEL ÚLTIMO AÑO VS EL PRESUPUESTO DE ESE AÑO CON EL MÉTODO ARIMA.....	57
<b>CAPÍTULO V IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO PHVA PARA MEJORAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE. ....</b>	<b>64</b>
5.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN .....	64
5.2 CICLO DE CONTROL PHVA.....	66
5.3 IMPLEMENTACIÓN PHVA .....	67
5.3.1 PLANIFICAR.....	67
5.3.2 HACER.....	68
5.3.3 VERIFICAR .....	69
5.3.3.1 INDICADORES E INDICES DE GESTIÓN .....	69
5.3.4 ACTUAR .....	73
5.4 CONCLUSIONES .....	73

5.5 RECOMENDACIONES.....	76
BIBLIOGRAFÍA .....	77
ANEXOS.....	80

Índice de figuras	Pág.
Figura 1.1. Porcentaje de Importaciones de Enero a Agosto de 2009.....	6
Figura 1.2. Importaciones en Dólares de Enero a Agosto de 2009 .....	6
Figura 1.3. Porcentaje de Importaciones de Enero a Agosto de 2010.....	7
Figura 1.4. Importaciones en Dólares de Enero a Agosto de 2010 .....	7
Figura 1.5. Incremento del porcentaje entre 2009 y 2010.....	8
Figura 1.6. Metodología de la tesis. ....	11
Figura 2.1. Estructura organizacional de la empresa .....	13
Figura 2.2. Modelo de procesos y subprocesos de la empresa de estudio.....	19
Figura 2.3. Ventas reales de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs Presupuesto de la empresa de enero de 2012 a mayo del 20013.....	22
Figura 2.4. Ventas reales en KG de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs Presupuesto en KG de la empresa de enero de 2012 a mayo de 2013. ....	23
Figura 3.1. Clasificación de los pronósticos.....	28
Figura 3.2. Series de tiempos con diferentes patrones.....	34
Figura 3.3. Esquema del diagrama causa-efecto.....	41
Figura 3.4. Ciclo PHVA.....	42
Figura 4.1. Proceso del cálculo y autorización del Pronóstico de Ventas de la Empresa. ....	46
Figura 4.2. Diagrama de la metodología propuesta para calcular el pronóstico. ....	47
Figura 4.3. Ventas reales de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs Presupuesto de la empresa de enero de 2012 a mayo de 20013.....	49
Figura 4.4. Ventas reales en KG de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs Presupuesto en KG de la empresa de enero de 2012 a mayo de 2013. ....	49
Figura 4.5. Ventas reales en dólares de GELYCEL F1-4000 10032 acumulada por meses de 2008 hasta mayo de 2013.....	50
Figura 4.6. Ventas Reales en Kilogramos de GELYCEL F1-4000 10032 acumulada por meses de 2008 hasta mayo de 2013. ....	51

Figura 4.7. Auto correlación en Ventas. ....	53
Figura 4.8. Auto correlación Parcial en Ventas.....	53
Figura 4.9. Gráfico de Cuantiles Normales. ....	55
Figura 4.10. Gráfico de Auto correlaciones de los residuos del modelo 3.....	55
Figura 4.11. Ventas reales en dólares vs Presupuesto y ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 de 2008 hasta mayo de 2013.....	56
Figura 4.12. Ventas reales en kilogramos vs Presupuesto y ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 de 2008 hasta mayo de 2013.....	57
Figura 4.13. Ventas reales en dólares vs Presupuesto y ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2013 hasta mayo de 2013. ....	58
Figura 4.14. Ventas reales en kilogramos vs Presupuesto y ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2013 hasta mayo de 2013. ....	59
Figura 4.15. Ventas reales en dólares vs ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2013 hasta mayo de 2013.....	60
Figura 4.16. Ventas reales en kilogramos vs ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2013 hasta mayo de 2013. ....	60
Figura 4.17. Ventas reales en dólares desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs ARIMA desde junio de 2013 hasta mayo de 2014 de producto GELYCEL F1-4000. ....	61
Figura 4.18. Ventas reales en kilogramos desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs ARIMA desde junio de 2013 hasta mayo de 2014 del producto GELYCEL F1-4000. ....	61
Figura 4.19. Ventas reales en kilogramos desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs ARIMA desde junio del 2013 hasta mayo del 2014 del producto GELYCEL F1-4000. ..	62
Figura 4.20. Ventas Reales en Dólares desde enero del 2008 hasta mayo del 2013 vs ARIMA desde junio de 2013 hasta mayo de 2014 del producto GELYCEL F1-4000. ....	63
Figura 5.1. Causas de errores con Pareto.....	65
Figura 5.2. Espina de Pescado. ....	65

## Índice de Tablas

Pág.

Tabla 1.1 Campos de aplicaciones de CMC. ....	4
Tabla 1.2 Funciones de CMC en aplicaciones industriales por sus propiedades. ....	5
Tabla 1.3 Aplicaciones de la CMC por grado de pureza ....	5
Tabla 5.1 Causa de Problemas Actuales .....	64
Tabla 5.2 Listado de clientes actuales de la empresa en estudio. ....	67
Tabla 5.3 Procedimientos creados .....	68
Tabla 5.4 Indicadores de Procesos Gerenciales .....	70
Tabla 5.5 Indicadores de Ventas.....	70
Tabla 5.6 Indicadores de Almacenamiento y Despacho de productos.....	71
Tabla 5.7 Indicadores de Medición, Análisis y Mejora .....	72
Tabla 5.8 Indicadores de Recursos Humanos.....	72
Tabla 5.9 Comparación de ventas en KG de enero a mayo del 2013 con pronóstico ARIMA, pronóstico actual y ventas reales.....	74

### Abreviaturas

ARIMA	Modelo autorregresivo integrado de media móvil (Autoregressive Integrated Moving Average).
ARMA	Modelos autorregresivos de media móvil (AutoRegressive Moving Average models).
BL	Bill of Landing, document de transporte internacional.
CMC	Carboximetilcelulosa.
DAV	Declaracion Andina de Valor.
OC	Orden de Compra.
PEPS	Primero en entrar primero en salir.
PHVA	Planificar – Hacer –Verificar-Actuar (Ciclo Deming).
QAC	Quimica Amtex Colombia.
QAE	Quimica Amtex Ecuador.
SAT	Sistema de Administración de Tesorería del Banco Bolivariano.
S.G.C.	Sistema de Gestión de Calidad.
THC	Terminal Handin Charge, cargo de cobro de la agencia marítima por concepto de manipuleo por la descarga del contenedor a muelle.

## **OBJETIVO GENERAL**

Encontrar una metodología adecuada para la empresa de estudio con la finalidad de obtener un modelo que ayude a disminuir el abastecimiento excesivo optimizando con esto el costo de almacenamiento y eliminando los faltantes por desabastecimiento; evitando retrasos en entregas y pérdidas de clientes. Además mejorar el orden interno de la empresa, procesos de abastecimiento, selección de personal, horas extras, almacenamiento y reducción de quejas.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Proponer una metodología que ayude a calcular pronósticos de ventas en la empresa proveedora de insumos para el sector de alimentos basados en CMC.
- Implementar técnicas de calidad para gestionar las principales quejas o reclamos que presenta este tipo de empresa.
- Determinar los procesos que forman parte de la estructura de la empresa.
- Crear nuevos procesos que contribuyan al control y mejora.
- Optimizar procesos existentes.
- Crear procedimientos para mejorar el desempeño del personal.
- Enseñar al personal de la empresa conceptos de mejora continua para ser aplicados a los diferentes procesos de los cuales son responsables.
- Establecer un compromiso por parte de la Alta Dirección así como también del personal de la empresa con el Sistema de Gestión de Calidad.

## Introducción

En estos tiempos, la satisfacción con respecto al uso de un producto o la prestación de un servicio puede marcar la diferencia en el entorno de mercado de productos similares, es así como el desarrollo de productos, artículos o bienes que satisfagan las expectativas implícitas y explícitas de los clientes y usuarios marcarán la diferencia entre las organizaciones que elaboran productos que compiten en un mismo mercado.

La elaboración de insumos para el sector de alimentos basados en CARBOXIMETILCELULOSA, ESPESANTE PARA ALIMENTOS (CMC) en la actualidad también trata de ofrecer un alto nivel de calidad y las organizaciones implementan mecanismos y estrategias para garantizar un proceso óptimo de producción y abastecimiento para satisfacer a sus clientes, de esta manera el desarrollo correcto de un pronóstico de la demanda y la aplicación de técnicas de gestión de calidad orientadas al tratamiento de las quejas de los clientes marcará la pauta para satisfacer las necesidades del usuario en cuanto a seguridad, fiabilidad y servicio.

Para el desarrollo del pronóstico de la demanda y la aplicación de técnicas de calidad tendremos como modelo a una empresa local que abastece el mercado ecuatoriano y por lo tanto se darán a conocer las características básicas de la empresa, sus procesos fundamentales, tamaño y estructura organizativa.

## **CAPITULO I ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA PROVEEDORA DE INSUMOS PARA EL SECTOR DE ALIMENTOS BASADOS EN CMC (CARBOXIMETILCELULOSA, ESPESANTES PARA ALIMENTO).**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La CARBOXIMETILCELULOSA (CMC) es un derivado de la celulosa, que es un material orgánico y forma parte de los tejidos fibrosos de las plantas, se obtiene al tratar la celulosa del algodón o de maderas con hidróxido de sodio y ácido cloroacético. Además hay una reacción secundaria en la que se forma glicolato de sodio como subproducto.

La CMC sódica es una sal que se puede disolver en agua. Alrededor del mundo la fabrican muchas compañías, se destacan en su producción Europa y América. La producción de CMC es más simple que la de otros éteres de celulosa debido a que todos los reactivos que se emplean son sólidos o líquidos y permiten trabajar a presión atmosférica. El cloro acetato de sodio o el ácido cloro acético es el agente eterificante, es fácil de manipular y muy eficaz. Por su versatilidad como espesante, formador de películas, coloide protector y agente retenedor de agua, la CMC ha llegado a ser el principal éter de celulosa producido industrialmente.

Se produce de forma cruda, sin ningún refinamiento, en grandes cantidades para comercialarlo y emplearlo en detergentes, fluidos de perforación, en la industria papelera, etc. Para usarlo como aditivo alimenticio necesita de grados de pureza más altos.

Tabla 1.1 Campos de aplicaciones de CMC.

<b>Campo de Aplicación</b>	<b>DETALLE</b>
<b>Alimentos</b>	Helados y cremas
	Bebidas y leches ácidas
	Salsas y condimentos líquidos
	Jarabes y almíbares
	Industria panificadora
	Donnas y buñuelos
	Productos dietéticos
	Bebidas instantáneas
	Sardinas enlatadas en salsa de tomate
	Alimentos para animales
	Embutidos
<b>Cosméticos</b>	Pastas dentales
	Champú y productos espumosos
	Cremas y lociones
	Productos gelificados
	Productos de belleza
<b>Productos Farmacéuticos</b>	Lociones y suspensiones
	Jaleas, ungüentos y pomadas

Fuente: Elaboración, basado en QuimiNet de "La CMC y sus aplicaciones". [23]

Tabla 1.2 Funciones de CMC en aplicaciones industriales por sus propiedades.

Aplicación	Dispersante	Coloide Protector	Retenedor de Agua	Espesante	Formador de Películas
Pinturas basadas en agua	+	+	+	+	+
Productos para la construcción	+		+	+	
Adhesivos para empapelar paredes				+	+
Recubrimientos de papeles	+	+		+	+
Detergentes		+		+	
Emulsiones		+		+	
Cerámica	+	+	+	+	+
Tabaco				+	+
Cosméticos y farmacéuticos	+	+	+	+	
Productos alimenticios	+	+	+	+	+
Lodos petroleros		+	+	+	

Fuente: Elaboración, basado en QuimiNet de "La CMC y sus aplicaciones". [23]

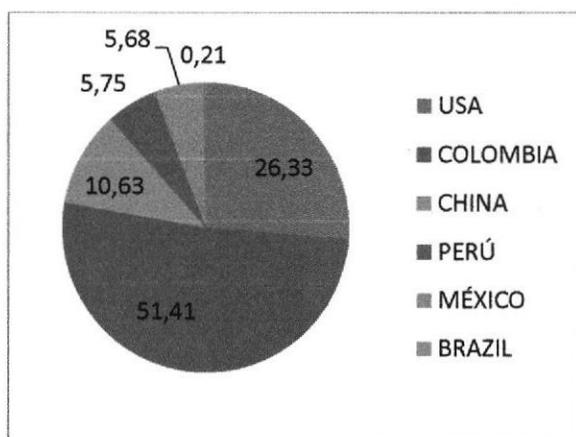
Tabla 1.3 Aplicaciones de la CMC por grado de pureza

Grado	Pureza	DS	Viscosidad	Aplicaciones
Cruda	60 - 80 %	0,4 - 0,9	10 - 250	Detergentes, Lodos de perforación, Papel
Refinada	97% mínimo	0,6 - 0,8	1 - 10000	Papel, Pinturas, Adhesivos, Cerámica y Textiles
	99,5% mínimo	0,6 - 1,2	90 - 10000	Alimentos, Bebidas, Cosméticos, Pañales, compresas y farmacéuticos

Fuente: Elaboración, basado en QuimiNet de "La CMC y sus aplicaciones". [23]

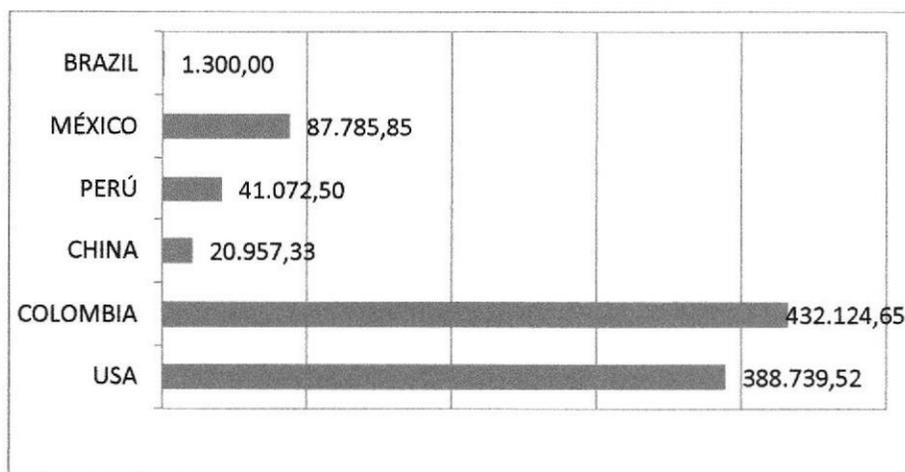
En Ecuador actualmente las empresas comercializadoras importan espesantes de diversas partes del mundo pues sus aplicaciones en la industria alimenticia son amplias y la demanda cada día está en aumento. En Ecuador las importaciones de almidones modificados desde Enero a Agosto del año 2009 representaron un egreso de \$971,979.85 por valor FOB (figura 1.2) y en el período comprendido de Enero a Agosto del año 2010, representa \$990,761.37 (figura 1.4) en valor FOB mostrando un alza de precios de compra en el exterior aunque disminuyó el peso en Kg de las importaciones indicando una aplicación óptima de los aditivos en las industrias. [2]

**Figura 1.1 Porcentaje de Importaciones en kilogramos de Enero a Agosto de 2009**



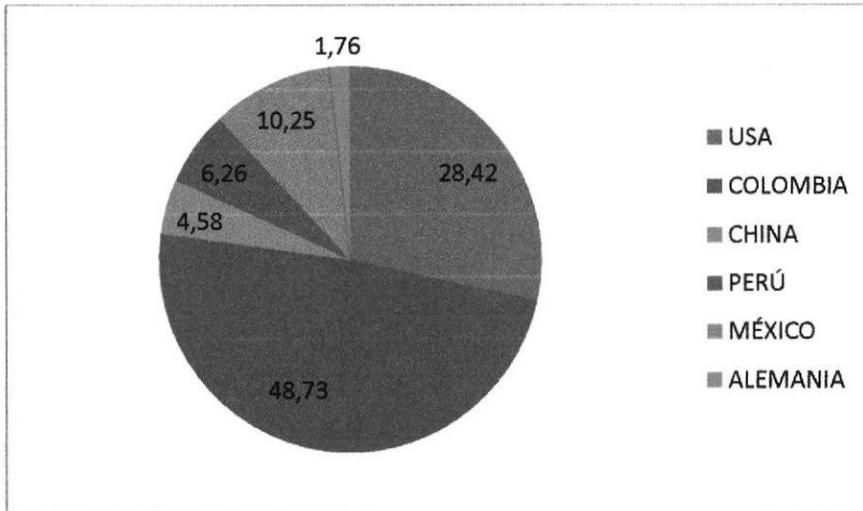
Fuente: Fabián Vera. [2]

**Figura 1.2 Importaciones en Dólares de Enero a Agosto de 2009**



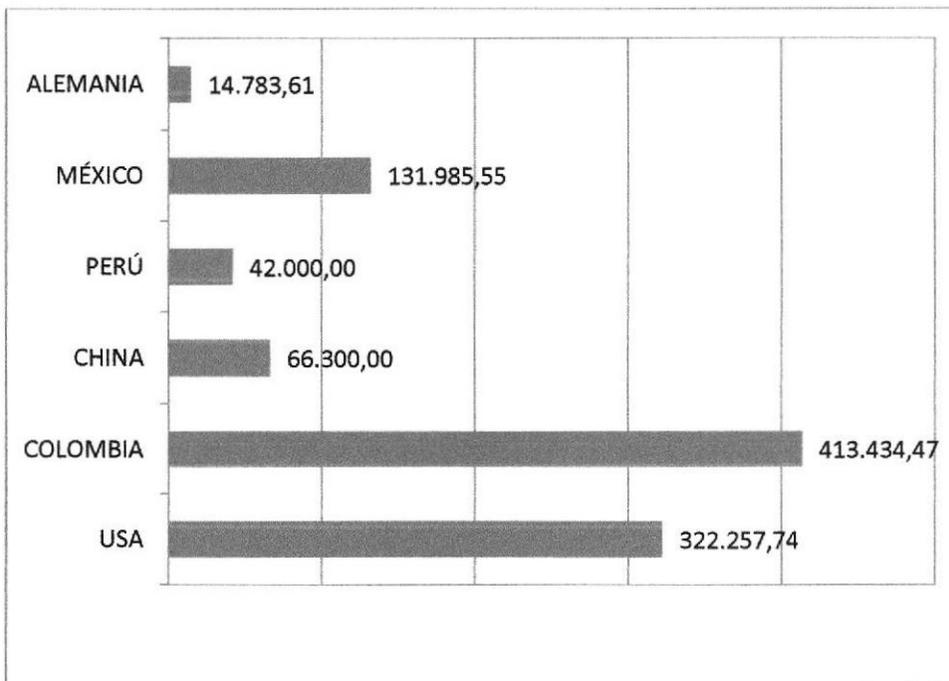
Fuente: Fabián Vera. [2]

Figura 1.3 Porcentaje de Importaciones en kilogramos de Enero a Agosto de 2010



Fuente: Fabián Vera. [2]

Figura 1.2 Importaciones en Dólares de Enero a Agosto de 2010



Fuente: Fabián Vera. [2]

**Figura 1.3 Incremento del porcentaje entre 2009 y 2010**

	PORCENTAJE 2009	PORCENTAJE 2010	INCREMENTO
USA	26.33	28.42	2.09
COLOMBIA	51.41	48.73	-2.67
CHINA	10.63	4.58	-6.05
PERÚ	5.75	6.26	0.52
MÉXICO	5.68	10.25	4.57

Fuente: Elaboración propia, con base en figuras 1.2 y 1.4

De lo expuesto se deduce que del 2009 al 2010 aumentaron su importación: Estados Unidos en un 2.09%, Perú en 0.52% y México en un 4.57%; mientras que disminuyeron la importación Colombia en un 2.67% y China en un 6.05%.

Actualmente, la producción mundial total es de aproximadamente 300.000 ton/año, la mayoría es de los Estados Unidos y de Europa del Este. La producción japonesa es aproximadamente de 30.000 ton/año y el 55% se exporta al sudeste de Asia.

Las empresas que forman parte de este sector enfrentan grandes retos para determinar la oferta y demanda, sin contar con el aumento de los obstáculos técnicos, la reglamentación y políticas establecidas por los organismos gubernamentales, las estrictas medidas de contención de costos impuestas por los proveedores del cuidado de la salud, los productos de mayor crecimiento y la disminución de retorno de la inversión de los nuevos productos son sólo algunos ejemplos de las adversas condiciones de mercado que están haciendo cada vez más difícil proponer pronósticos de ventas en la industria alimenticia.

La empresa de estudio en la presente investigación es una comercializadora que nace a partir de la necesidad de tener mayor contacto con los clientes ubicados en Ecuador, para atender a los clientes grandes, medianos o pequeños del sector alimenticio. Comenzó sus actividades comerciales en el año 2007, atendiendo a varios sectores:

textil, petrolero, papelerero, cerámico, alimentos, detergente. La fábrica de CMC se encuentra ubicada en Medellín, Colombia, es ahí de donde vienen los productos.

El funcionamiento de la empresa se rige por una estructura de procesos claves, los cuales se clasifican en tres niveles: procesos ejecutivos o estratégicos, procesos de negocio u operativos y procesos de soporte. Estos procesos fueron establecidos con la finalidad de orientar las actividades del personal para el logro de los objetivos planteados por la Dirección. Uno de estos procesos claves es la determinación del pronóstico de la demanda, ya que éste marca la pauta para la operación y el ritmo del resto de los procesos de la empresa. En la actualidad la empresa emplea un método de pronósticos que es considerado como poco confiable hasta por el propio Gerente, ya que los valores son constantemente modificados sin contar con bases históricas u objetivas, sino que las modificaciones se realizan por impulsos o según la percepción de la Gerencia involucrada, con el fin de asegurar que las proyecciones de ventas se encuentren alineadas a los objetivos de crecimiento establecidos por la Gerencia General.

Por otro lado los estudios realizados sobre calidad y gestión de calidad tratan en la mayoría de los casos situaciones que se relacionan con el área de producción industrial y manufactura comprobando que la obtención de un producto y/o servicio con la calidad esperada, se logra únicamente si se cuenta con procesos igualmente de calidad. Es así como surge la necesidad de implantar técnicas de calidad en determinados procesos de esta empresa.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

El proceso a analizar será el de cálculo del pronóstico de ventas que lleva a cabo la empresa de estudio puesto que es un elemento clave para la determinación y racionalización de sus recursos internos y lograr el nivel de satisfacción y cumplimiento de los requerimientos y expectativas de sus clientes internos y externos al determinar cuáles serán las cantidades de productos que deberán estar disponibles en el mercado de acuerdo a las necesidades de los clientes.

Actualmente, el pronóstico de ventas es calculado de forma anual por el Gerente General que es quien maneja y analiza la información del mercado y las ventas de los productos. Es importante mencionar que a pesar de que el cálculo se realiza en Excel anualmente no está fundamentado en ningún modelo, el pronóstico continuamente es modificado debido a que las cantidades de productos inicialmente proyectadas no corresponden a las exigencias del mercado originando un error de pronóstico y costos adicionales para la empresa.

### **1.3 METODOLOGÍA GENERAL**

El trabajo describe un modelo para calcular pronóstico de la demanda de una empresa proveedora de insumos para el sector de alimentos basados en CMC. Se tomará como fuente primaria de información datos de la empresa; ventas mensuales de GELYCEL F1-4000 10032 desde el año 2008 a diciembre de 2012. Con una muestra de 60 meses se evaluará el modelo ARIMA y luego se compararán los resultados del presupuesto de ARIMA con los resultados del proceso que actualmente maneja la empresa.

Finalmente con el nuevo pronóstico de la demanda obtenido con el método ARIMA se diseñará un modelo para garantizar la eficiente gestión de calidad basada en el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar) que podrá asegurar las características deseables de servicios como la confiabilidad, seguridad, fiabilidad y eficacia a un costo económico lo que beneficiará a ambas partes: organización y cliente (externo e interno) además también de proporcionar una mejor gestión de quejas o reclamos de parte de los clientes de esta empresa.

El Gerente Comercial tiene como función general la responsabilidad por el cumplimiento de todos los procesos de la oficina, sean éstos comerciales, administrativos, contables o logísticos.

Entre las funciones específicas relacionadas para este cargo, son:

- ❖ Planificar y definir de estrategias comerciales en el mercado.
- ❖ Supervisar y controlar de las actividades y procesos de la empresa y del personal.
- ❖ Elaborar, controlar y manejar presupuestos, gastos e inventarios de la empresa.
- ❖ Revisar, aprobar y manejar balances, declaraciones de impuestos, documentos de importaciones y otros de la empresa.
- ❖ Fijar precios y formas de pago de los clientes.
- ❖ Visitar frecuentemente y hacer seguimiento a clientes actuales y potenciales de la empresa.
- ❖ Identificar nuevas oportunidades de negocios con los clientes actuales.
- ❖ Identificar nuevas oportunidades de mercado, en especial con la determinación de clientes, sectores y aplicaciones nuevas del producto.
- ❖ Atender quejas y posibles reclamos de clientes.
- ❖ Monitorear precios de la competencia, marcas, procedencias y otros.
- ❖ Elaborar reportes de ventas y otros reportes para la la Gerencia General de las oficinas comerciales.

## 2. CONTADOR (a)

Funciones:

El (la) Contador (a) tiene como función general mantener al día la contabilidad de la oficina comercial y estar pendiente de las obligaciones legales con las diferentes entidades en particular estatales tales como:

- SRI
- Superintendencia de Compañías
- Ministerio de Trabajo
- IESS y otras entidades

Entre las funciones específicas para este cargo, abarcan:

- ❖ Ante el SRI: Elaboración de declaraciones del impuesto a la renta e IVA mensual y anual.
- ❖ Elaboración de balances anuales. Reclamos tributarios por pago en exceso de IVA.
- ❖ Anexos Transaccionales. Control de estado de Lista Blanca de QAE para efectos de importaciones.
- ❖ Elaboración de EEFF mensuales de QAE que incluyan, entre otras cosas, los siguientes reportes: BG, P&G, comparativo mensual, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, costos lineales, anexo de costo y ventas.
- ❖ Presentación anual (o con la frecuencia que sea requerida) de balances ante la Superintendencia de Compañías.
- ❖ Elaboración de planillas mensuales del IESS.
- ❖ Gestión de ingreso o retiro del personal ante el IESS.
- ❖ Elaboración de roles de pago quincenales.
- ❖ Cálculo de liquidación de vacaciones, décimos o liquidación por salida del personal.
- ❖ Control y elaboración de libros diarios y comprobantes mayorizados.
- ❖ Control de cumplimiento de obligaciones ante el Ministerio de Trabajo tales como formularios de pagos de décimos y utilidades del personal.
- ❖ Ingreso a la contabilidad de pagos de impuestos aduaneros.
- ❖ Declaración del impuesto a la renta del personal.
- ❖ Revisión y control de las transacciones tales como pagos, cobros y retenciones.
- ❖ Revisión y control de liquidaciones de importaciones.
- ❖ Revisión y control de costos de productos.
- ❖ Creación de nuevas cuentas en sistema contable.
- ❖ Supervisión de trámites en instituciones varias tales como Municipio, Ministerio de Salud, Ministerio de Trabajo, Cámara de Comercio, Universidad.
- ❖ Control y supervisión de solicitudes de crédito de clientes
- ❖ Control de cartera y aprobación de despachos en coordinación con Gerencia Comercial.

### 3. ASISTENTE TÉCNICO COMERCIAL

Funciones:

El (La) Asistente Técnico (a) Comercial tiene como función general la promoción y venta de los productos que ofrece la oficina comercial como también la excelencia en la atención a los clientes de la empresa.

Entre las funciones específicas relacionadas a su cargo, están:

- ❖ Atender a clientes actuales de la empresa, verificar sus inventarios y definiendo posibles pedidos.
- ❖ Visitar frecuentemente y realizar seguimiento a clientes actuales y potenciales de la empresa en coordinación con la Gerencia Comercial.
- ❖ Identificar nuevas oportunidades de negocios con los clientes actuales
- ❖ Identificar nuevas oportunidades de mercado, en especial con la determinación de clientes, sectores y aplicaciones nuevas del producto.
- ❖ Asistir técnicamente a nivel básico a los clientes que lo requieran.
- ❖ Definir y analizar precios en coordinación con la Gerencia Comercial de productos actuales o nuevos.
- ❖ Atender quejas y posibles reclamos de clientes.
- ❖ Monitorear precios de la competencia, marcas, procedencias y otros.
- ❖ Apoyar a la gestión administrativa-comercial en especial en lo referente a recuperación de cartera.
- ❖ Elaborar reportes de ventas y gestiones a la gerencia comercial.

### 4. ASISTENTE ADMINISTRATIVA

Funciones:

La Asistente Administrativa tiene como función General el manejo administrativo de la oficina, principalmente en temas relacionados a:

- Contabilidad
- Logística
- Servicios al cliente

Entre las funciones específicas relacionadas a su cargo, están:

- ❖ Dar soporte al Contador (a) en temas tales como:
  - Movimientos de caja
  - Movimientos de Banco
  - Retenciones a clientes
  - Inventarios
  - Cuentas por cobrar
  - Cuentas por pagar
- ❖ Elaborar facturas al cliente.
- ❖ Realizar las Gestiones de Cobranza.
- ❖ Atención telefónica de clientes para recepción de pedidos.
- ❖ Coordinar los despachos para el cliente.
- ❖ Dar soporte a la Gerencia Comercial en temas tales como importaciones de productos, seguros y todo lo relacionado con el proceso de nacionalización de productos de Casa Matriz.

## 5. BODEGUERO/ASISTENTE LOGISTICA

Funciones:

El Bodeguero tiene como función General la gestión de todos los aspectos de la Bodega, relacionados a:

- Recepción, mantenimiento y despacho de producto procedente desde Casa Matriz.
- Mensajería y actividades relacionadas a gestiones administrativas.

Entre las funciones específicas relacionadas a su cargo, están:

BODEGA:

- ❖ Recepción de producto terminado de los contenedores.
- ❖ Mantenimiento adecuado de los productos en la bodega
- ❖ Cumplimiento estricto del procedimiento QAE-PRO-010 de QAE.

- ❖ Colaborar para el cumplimiento del Cronograma de Limpieza de Bodegas estipulado.
- ❖ Despacho del producto y coordinación con los transportistas encargados.
- ❖ Comunicar a la Gerencia Comercial acerca de los niveles de inventario de acuerdo a su criterio y en base a la experiencia cuando se encuentren cercanos a niveles críticos.

#### LOGISTICA:

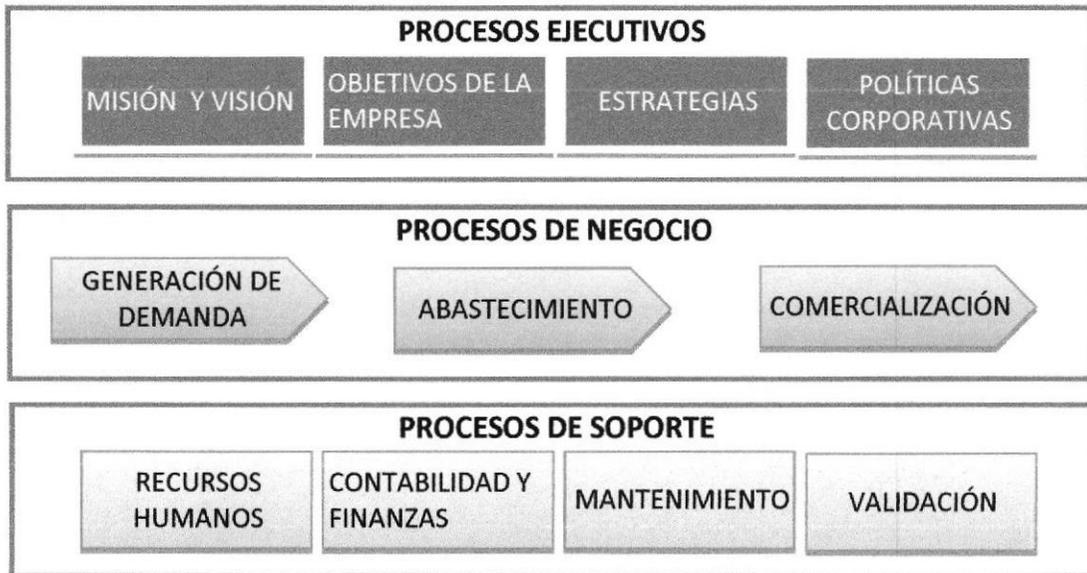
- ❖ Retirar cheques de clientes y su respectivo depósito en la cuenta de la empresa.
- ❖ Colaborar en las gestiones de la Empresa ante instituciones como SRI, Ministerio de Relaciones Laborales, IESS, Municipio, Ministerio de Salud Pública, Cámara de comercio, Cuerpo de Bomberos, Universidad, Junta de Beneficencia y demás instituciones públicas o privadas.
- ❖ Apoyar en la limpieza general de la oficina.
- ❖ Soporte a la Asistencia Administrativa en temas de servicios generales.

La empresa sólo cuenta con Bodegas y oficina.

## 2.2 Procesos claves de la empresa

El funcionamiento de la empresa se rige por procesos claves que se clasifican en tres niveles: Procesos Ejecutivos o Estratégicos, Procesos de Negocio u Operativos y Procesos de Soporte. Estos procesos fueron establecidos con la finalidad de orientar las actividades del personal para el logro de los objetivos planteados por la Dirección.

Figura 2.2 Modelo de procesos y subprocesos de la empresa de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.1 Procesos Ejecutivos o Estratégicos

Los Procesos Ejecutivos o Estratégicos, definen las directrices y lineamientos estratégicos para la ejecución y monitoreo de los procesos de negocio y de apoyo que son necesarios para lograr los objetivos, planes financieros y operativos de la empresa.

Los Procesos que integran este nivel son:

1. Misión de la empresa.
2. Visión de la empresa.
3. Objetivos.
4. Estrategias.
5. Políticas corporativas.

Estos procesos constituyen la base del fundamento y justificación de los planes de trabajo, procedimientos y actividades que realizan todas las áreas funcionales que integran a la empresa.

## 2.2.2 Procesos de Negocios u Operativos

Los procesos de negocio u operativos se integran por un conjunto de subprocesos que se encuentran relacionados entre sí, cuyo fin es hacer realidad las estrategias, los planes y objetivos planteados en los Procesos Estratégicos de la organización.

Los procesos de negocios reconocidos por la empresa de estudio son tres: generación de la demanda, abastecimiento y comercialización.

- **Generación de la demanda.**- Incluye subprocesos desde la investigación de mercado hasta la planeación y control de la labor que realiza la fuerza de ventas para la promoción y desplazamientos de todos los Productos. Este proceso es muy importante porque se toman decisiones relevantes para la empresa relacionadas con qué, cuánto, cómo producir y donde colocar los productos, se fundamentan en los subprocesos de este nivel como el de Pronóstico de Ventas.
- **Abastecimiento.**- Estos subprocesos están relacionados con el suministro y control de los insumos necesarios para la producción de los Productos.
- **Comercialización.**- Lo integran subprocesos relacionados con la logística de los productos, la administración y control de la cartera de clientes. Son los siguientes: Administración de clientes, Definición de precios, Comercialización, Logística y distribución, Servicio al Cliente y Cuentas por cobrar.

El manejo de la cadena de suministros enfatiza las interacciones de la logística que tienen lugar entre las funciones de marketing, logística y producción en una empresa, y las interacciones que se llevan a cabo entre empresas independientes legalmente dentro del canal de flujo del producto. Las oportunidades para mejorar el costo o el servicio al cliente se alcanzan mediante la coordinación y la colaboración entre los miembros de los canales de flujo [3], de lo expuesto concluye que la empresa para mejorar el costo o el servicio a sus clientes debe coordinar la colaboración entre los miembros de los canales de flujo.

Los pronósticos son elementos vitales para cualquier organización y son la fuente de consulta para la toma de decisiones de niveles Gerenciales y Directivos. Actualmente, el pronóstico de ventas es calculado de forma anual en Excel por el Gerente General que es quien maneja y analiza la información de la demanda del mercado.

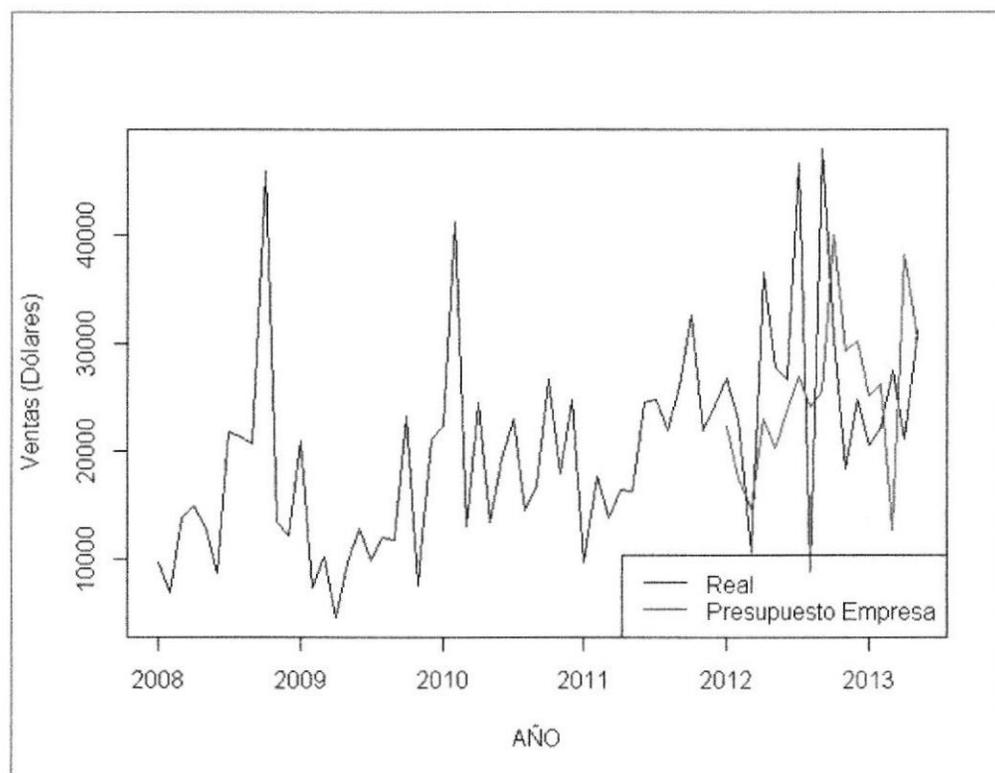
### **2.2.3 Procesos de Soporte**

Los procesos de soporte son una actividad interna que asegura el buen funcionamiento de la empresa, generalmente son invisibles para el cliente y en este caso están representados por RR.HH., Contabilidad y Finanzas, Mantenimiento y Validación.

- Recursos Humanos.- Trata de alinear el área o profesionales de RRHH con la estrategia de la organización, lo que permite implantar la estrategia organizacional a través de las personas. Generalmente la función de Recursos Humanos está compuesta por áreas tales como reclutamiento y selección, contratación, capacitación, administración o gestión del personal durante la permanencia en la empresa.
- Contabilidad y Finanzas.- Las finanzas involucran la obtención de fondos y del suministro del capital necesario para el funcionamiento de la empresa. Las funciones contables controlan la parte que tiene que ver con los inventarios, costos, registros, balances, estados financieros y las estadísticas empresariales.
- Mantenimiento.- El objetivo principal en la función de mantenimiento es asegurar que todos los recursos físicos de la empresa cumplan la función para la que fueron diseñados. El personal que se dedica al mantenimiento debe ser continuamente capacitado y actualizado.
- Validación.- La validación está dada por un conjunto de procesos de comprobación y análisis que aseguran que el producto está acorde a su especificación y cumple las necesidades de los clientes. Es uno de los procesos más importantes ya que se asegura que el producto cumple con los requerimientos del cliente.

### 2.3. Problemas Actuales

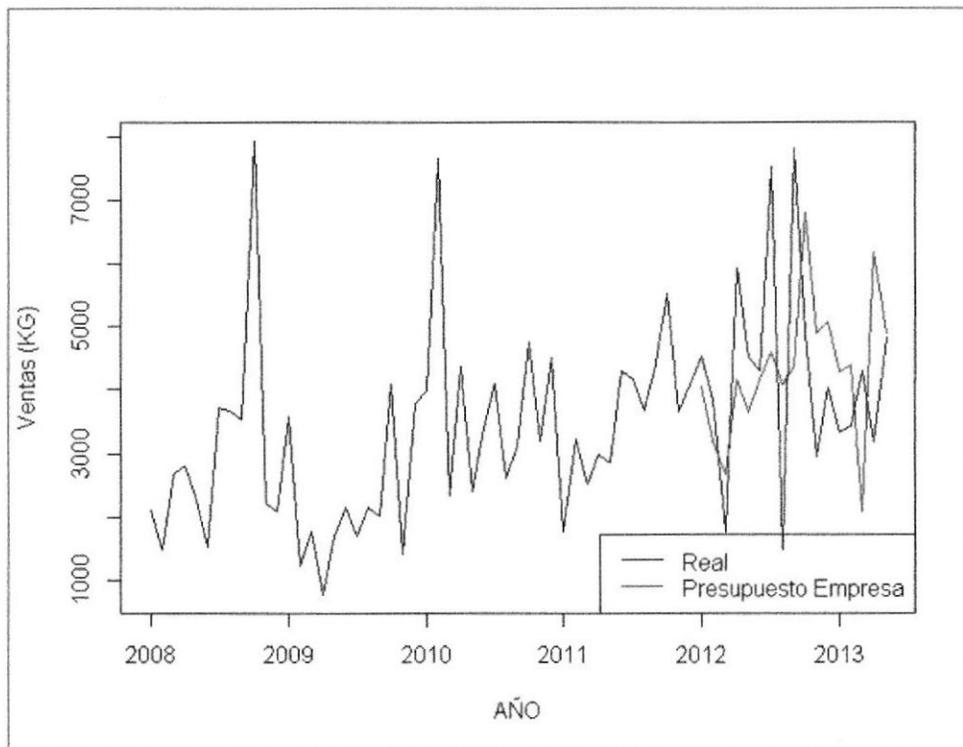
Figura 2.3 Ventas reales de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2008 hasta mayo del 2013 vs Presupuesto de la empresa de enero del 2012 a mayo de 2013.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2.3 se muestra el presupuesto en dólares desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 real (en negro) y el generado por la empresa (en rojo) evidenciando graves inconsistencias y lo mismo se aprecia en la siguiente figura 2.4 que muestra los valores en kilos.

Figura 2.4 Ventas reales en KG de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs Presupuesto en KG de la empresa de enero de 2012 a mayo del 2013.



Fuente: Elaboración propia.

Además del pronóstico de ventas podemos enlistar algunos problemas que tiene la empresa:

- El nuevo sistema aduanero que se está manejando ocasiona demoras en el retiro del contenedor de la aduana, lo que genera multas por parte de la naviera e incumplimientos de las fechas de entrega a los clientes.
- Competencia con el producto chino, que es más barato, para ciertos clientes por costo le resulta una buena opción no para otros clientes que por sus sistemas de calidad prefieren trabajar con empresas que cuentan con alguna certificación internacional como es el caso de la empresa en estudio que cuenta con ISO 9001.
- Poco espacio en contenedores, en ciertas ocasiones se trae productos para otros sectores como el textil que por su alta demanda dejan poco espacio dentro del

contenedor para otros productos como el alimenticio, dentro de un contenedor de 40 pies se trae 25 toneladas de producto.

- En pocas ocasiones surgen casos de incumplimientos de especificaciones del cliente, lo que genera costos de producción, aduana, almacenamiento y costos de oportunidad. Algunos de los factores que ocasionan esto es la mala comunicación con el cliente, falta de documentación apropiada, falta de capacitación del personal y mala comunicación interna.
- El no contar con procedimientos documentados de trabajo dificulta la labor de los empleados y la comunicación efectiva entre los mismos.
- Por falta de presupuesto se realiza capacitaciones superficiales al personal.
- Poca organización del trabajo e ineficiencia en la planificación de la producción.

## **CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se presenta el marco teórico relacionado al tema de pronósticos y las técnicas de calidad, lo que se utilizará para fundamentar la metodología que se propone para el caso de estudio la misma que se desarrolla en el cuarto capítulo de este trabajo.

La primera parte de este capítulo abarca desde los conceptos generales de pronósticos manejados por diferentes autores, su importancia dentro de las empresas, sus características, así como la clasificación de los métodos cualitativos y cuantitativos que existen para el cálculo de los pronósticos, profundizando un poco más en los métodos de series de tiempo que son en los que se fundamentará la propuesta para el caso de estudio y como segunda parte se muestra las diferentes técnicas de calidad, ventajas y desventajas del ciclo PHVA que se aplicará en este caso.

Toda mejora, redundando en un beneficio de la calidad final del producto y de la satisfacción del consumidor, que es lo que pretende quien adopta la norma como guía de desarrollo empresarial. [4]

### **3.1 PRONÓSTICOS**

El pronóstico es un proceso de estimación de un acontecimiento futuro, proyectando hacia el futuro datos del pasado. Los datos del pasado se combinan sistemáticamente en forma predeterminada para hacer una estimación del futuro [5].

El pronóstico es una herramienta básica en la toma de decisiones de la administración y es un componente esencial para que cualquier sistema de inventarios tenga éxito [6]. De lo expuesto se puede decir que el pronóstico involucra una serie de actividades de estimación y análisis de demandas futuras de un producto o servicio en particular, mediante la aplicación sistemática de las metodologías de predicción existentes, con la finalidad de que las estimaciones futuras funcionen como base para la toma de decisiones de la administración.

### **3.1.1 IMPORTANCIA**

Su importancia radica en que es pieza clave para tomar decisiones. Aunque un pronóstico exacto es imposible de obtener por los diferentes factores difíciles de predecir; la persona responsable de generar los pronósticos no debería enfocar sus esfuerzos en buscar un pronóstico exacto, sino más bien en fomentar la práctica de una revisión continua de los pronósticos. “Esto no significa que debe aceptar cualquier modelo o metodología, sino que debe buscar de manera continua una metodología que le ofrezca un pronóstico aceptable dentro de lo razonable”. [7]

La importancia del pronóstico juega un papel central en la función de operaciones de una compañía ya que toda la planeación de negocios se basa en pronósticos: las ventas de productos nuevos o existentes, los requerimientos y necesidades de materias primas, las habilidades cambiantes de los trabajadores, las necesidades de capacidad, etc. [8].

Además para mejorar el orden interno de la empresa, procesos de abastecimiento, almacenamiento y reducción de quejas se emplearán técnicas de calidad que ofrece la norma ISO 9001 que mejora aspectos organizativos de una empresa; que es un grupo social formada por individuos que interaccionan. [9]

### **3.1.2 CARACTERÍSTICAS**

Nahmias menciona que los pronósticos presentan cinco diferentes características [10]:

#### **1. Normalmente están equivocados**

Los pronósticos cuando son determinados, se consideran información conocida. Los requerimientos de recursos y calendarios de producción pueden necesitar modificaciones si la demanda de pronóstico prueba ser inexacta.

El sistema de planeación debe ser capaz de reaccionar ante errores de pronóstico no anticipados.

#### **2. Un buen pronóstico es más que un simple número**

Los pronósticos pueden presentar equivocaciones por ello un buen pronóstico incluye cierta medida de error.

#### **3. Los pronósticos agregados son más exactos**

La variación de la muestra media es menor que la variación de población. Este mismo fenómeno se presenta en los pronósticos.

**4. Entre más lejano sea el horizonte de pronóstico, la exactitud de la predicción disminuirá**

Esta característica se basa en la intuición. Puede predecirse con mejor exactitud el valor que tendrá mañana las acciones de HOLCIM por ejemplo que el próximo año.

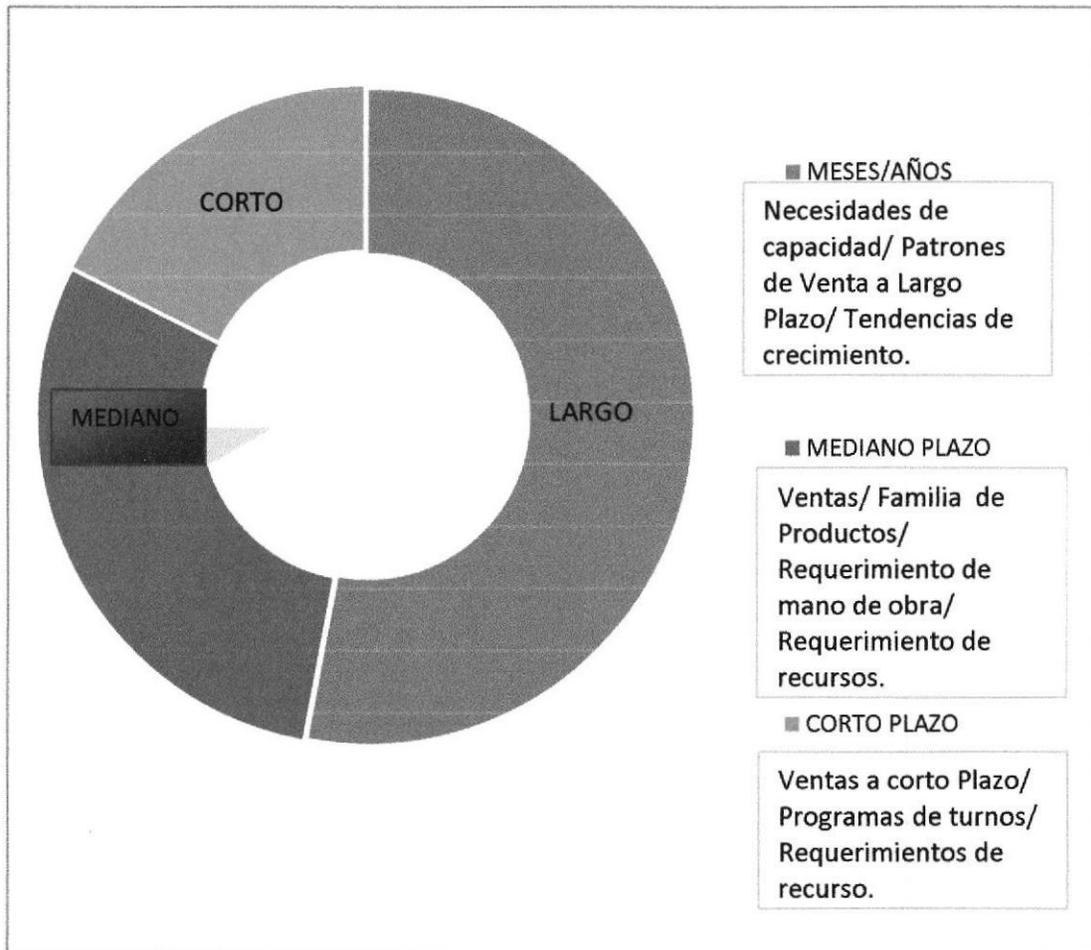
**5. Los pronósticos no deben usarse para excluir información conocida**

Se debe ingresar en forma manual información concerniente a la demanda futura que no se mostró en la historia pasada de la serie respecto a una venta promocional especial para un artículo en particular.

### 3.1.3 HORIZONTES DE TIEMPO

De acuerdo a Nahmias, éstos se pueden clasificar en 3 grandes dimensiones cronológicas las cuales se presentan en la Figura 3.1.

Figura 3.1 Clasificación de los pronósticos



Fuente: Libro de Nahmias Steven [11]

### **3.1.4 COMPONENTES DE LA DEMANDA**

Según Chase, Jacobs, & Aquilano los componentes de la demanda son [12]:

1. Demanda promedio para el período.
2. Tendencia.
3. Elementos estacionales.
4. Elementos cíclicos.
5. Variación aleatoria.
6. Auto correlación.

### **3.1.5 CLASIFICACIÓN DE LOS PRONÓSTICOS**

De acuerdo a Chase, los pronósticos se pueden clasificar en cuatro tipos básicos: cualitativos, análisis de series de tiempo, relaciones causales y simulación. Las técnicas cualitativas son subjetivas y se basan en estimados y opiniones. Por otro lado, los análisis de series de tiempo se fundamentan en la idea de que es posible utilizar información relacionada con las ventas pasadas para la predicción. Esta información puede estar compuesta por otros elementos como tendencias, estaciones o cíclicas. El pronóstico causal se analiza utilizando la técnica de regresión lineal y supone que la demanda se relaciona con algún factor subyacente en el ambiente. [13]

Los modelos causales tratan de entender el sistema básico en torno al elemento que será pronosticado. Y se mencionan a continuación. [14]

1. Análisis de regresión
2. Modelos econométricos
3. Matriz de insumos/productos
4. Indicadores líderes

Por otra parte, la simulación permite a los pronosticadores manejar diferentes supuestos de la condición del pronóstico.

#### **3.1.5.1 MÉTODOS DE PRONÓSTICOS CUALITATIVOS**

Estos métodos se basan en el juicio humano y existen varias técnicas para solicitar opiniones y con base en éstas poder pronosticar. A continuación sólo se mencionan las más comunes.

Investigación de mercado.- Es un procedimiento sistemático, formal y consciente de evolución y validación de hipótesis sobre mercados reales. [15]

Agregados de la fuerza de Ventas.- Estos pronósticos se realizan a través de estimaciones de ventas de los productos para el próximo año que determinan los miembros de la fuerza de venta. [16]

Método Delphi.- Un panel de expertos es interrogado mediante una secuencia de cuestionarios en los que las respuestas a un cuestionario se utilizan para producir el segundo cuestionario. Cualquier información disponible para unos expertos y no para otros es transmitida a estos últimos lo que permite a todos los expertos tengan acceso a toda la información de los pronósticos. Esta técnica elimina el efecto de tendencia moderna de la opinión mayoritaria. [17]

Analogía Histórica.- Es un análisis comparativo de la introducción y crecimiento de nuevos productos similares que basan el pronóstico en patrones de similitud. [18]

Pronóstico Visionario.- Profecía en que se utilizan perspectivas personales, juicios y en la medida de lo posible hechos acerca de distintos escenarios futuros. Se caracterizan por conjeturas subjetivas e imaginación, en general, los métodos utilizados no son científicos. [19]

### **3.1.5.2 MÉTODOS CUANTITATIVOS**

Nahmias identifica estos métodos como métodos objetivos y los define como aquellos en los que el Pronóstico resulta de un análisis de datos. Un método de series de tiempo es aquel que usa sólo valores pasados en cuanto al fenómeno que se desea predecir. [20].

Entre las técnicas de pronósticos cuantitativos tenemos: Promedio Móvil, Suavización Exponencial, Técnica Box Jenkins, Modelos Matemáticos, Descomposición de series de tiempos, Análisis de regresión, Métodos econométricos, Modelo de insumo y Simulación Dinámica.

Promedio Móvil.- Este método de pronóstico se utiliza cuando se quiere dar más importancia a conjuntos de datos más recientes para obtener la previsión. Su horizonte de tiempo es corto. Cada punto de un promedio móvil de una serie de tiempo es el promedio aritmético o ponderado de un número de puntos consecutivos, donde el

número de puntos se selecciona de tal manera que los efectos estacionales y/o irregulares se eliminan.

El pronóstico de promedio móvil es óptimo para patrones de demanda aleatoria o nivelada donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente.

Planeación de corto a mediano plazo para inventarios, niveles de producción y programación es un método útil cuando existen demasiados productos. [21]

### **SERIES DE TIEMPO:**

- **Promedio Móvil:** Cada punto de un promedio móvil de una serie de tiempo es el promedio aritmético o ponderado de un número de puntos consecutivos de la serie donde el número de puntos de información se selecciona de manera que los efectos de estacionalidad o irregularidad se eliminen. Entre los usos que se aplican: la planeación de corto a mediano plazo, para inventarios, niveles de producción y programación. Es un método útil cuando existen demasiados productos.
- **SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL:** Esta técnica es similar al promedio móvil, excepto que los puntos que son más recientes reciben mayor ponderación. El nuevo pronóstico será igual al anterior más cierta parte del error del pronóstico pasado. La nivelación exponencial doble o triple son versiones complejas del modelo básico que explican la variación de tendencia y estacionalidad de la serie de tiempo. Entre los usos tenemos: se aplican los mismos casos que el promedio móvil.
- **TÉCNICA BOX JENKINS:** Es un complejo procedimiento interactivo basado en computadora que produce un modelo de promedios móviles integrado y auto regresivo, que se ajusta para los factores de tendencia y estacional, estima los parámetros apropiados de ponderación, valida el modelo y repite el ciclo según sea apropiado. Entre los usos: limitado debido al costo que los productos que requieren de pronósticos muy exactos a corto plazo.

- **MODELOS MATEMÁTICOS:** Un modelo lineal o no lineal ajustado con los datos de series de tiempo, normalmente mediante regresión. Incluye las líneas de tendencia, polinomios, logaritmos lineales, series de Fourier, etc., entre los usos tenemos que aplicar lo mismo que el promedio móvil con limitaciones debido al costo y uso con pocos productos.
- **DESCOMPOSICIÓN DE SERIES DE TIEMPO:** Método para descomponer una serie de tiempo en componentes estacionales de tendencia y regularidad. Entre los usos: es adecuado para identificar puntos críticos y es una excelente herramienta de pronóstico para el período de tiempo mediano-largo, es decir, de tres a 12 meses.
- **ANÁLISIS DE REGRESIÓN:** Relaciona la demanda con otras variables que causan o explican su nivel. Las variables se seleccionan sobre la base de significancia estadística. La disponibilidad de programas de regresión por computadora hacen de esta técnica una de las populares. Entre los usos: adecuada para planeación a corto o mediano plazo, para producción agregada o inventario que involucren a pocos productos, útil cuando hay estrechas relaciones de causa efecto.

### **MODELOS CAUSALES:**

- **MÉTODOS ECONOMÉTRICOS:** Modelo econométrico es un sistema de ecuaciones de regresión interdependientes que describe las ventas de cierto sector económico. Los parámetros de la ecuación de regresión por lo general se estiman en forma simultánea. Son modelos costosos a desarrollar expresan mejor causalidades involucradas de una ecuación de relación ordinaria y de forma precisa los puntos críticos. Entre los usos: útil para pronósticos de ventas por clases de productos para planeación a corto y mediano plazo.
- **MODELO DE INSUMO:** Método para pronosticar que describe el flujo de un sector de la economía a otro para predecir los insumos que se necesitan para producir los productos que requiere otro sector. Entre los usos: pronóstico de la venta de toda la compañía o de todo el país por sector económico.

**SIMULACIÓN DINÁMICA:** Este método utiliza la computadora para simular en el tiempo el efecto de las ventas del producto final sobre los requerimientos en distintos puntos del canal de distribución y suministros.

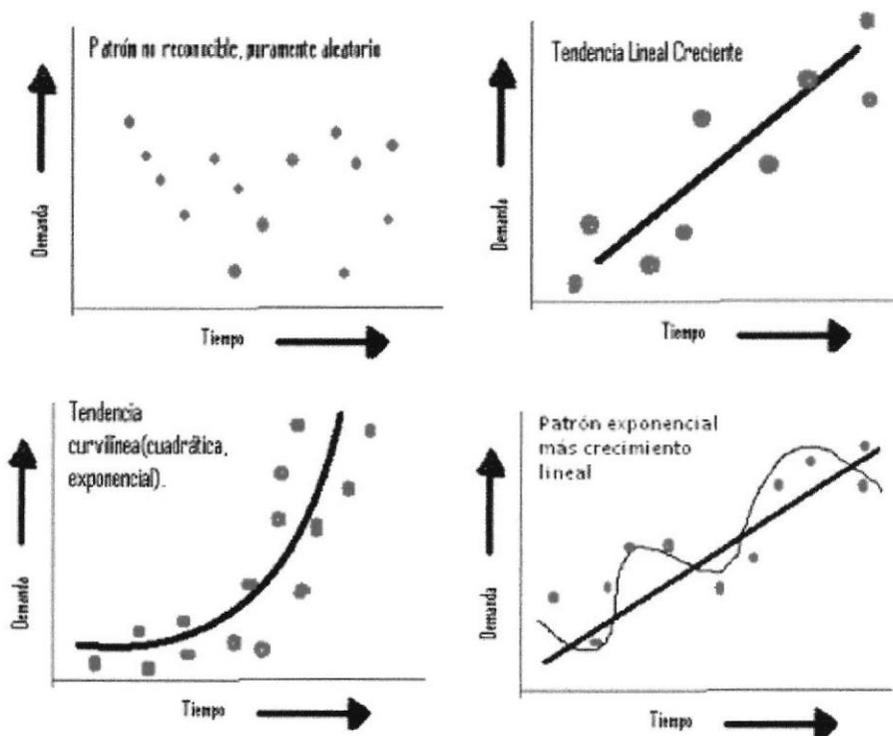
### **3.1.6 MÉTODOS PARA PRONOSTICAR SERIES DE TIEMPO**

“Series de tiempo es un término que hace referencia a un conjunto de fenómenos físicos o económicos observados en puntos discretos de tiempo, normalmente espaciados equitativamente. La idea es que la información del patrón de observaciones pasadas puede inferirse y usarse para pronosticar valores futuros de las series. En el análisis de series de tiempo se intenta separar los patrones que surgen con mayor frecuencia” [20]. Éstos incluyen los siguientes:

- **TENDENCIA:** Trata de mostrar un patrón estable de crecimiento o declive. Distinguimos entre tendencia lineal (que es el patrón descrito en una línea recta) y la tendencia no lineal (patrón descrito por una función no lineal, como una curva exponencial o cuadrática). Por lo general cuando no se especifica el patrón de la tendencia se da por hecho que es lineal.

- **Estacionalidad:** Es un patrón que se repite en intervalos fijos. En las series de tiempo, generalmente pensamos en el patrón que se repite cada año, aunque también son comunes los patrones estacionales mensuales, semanales y diarios. La moda, los útiles escolares y la ropa de playa muestran un patrón estacional anual. El consumo de electricidad genera un patrón estacional diario.
- **Ciclos:** La variación cíclica es similar a la estacionalidad con la excepción que la duración y la magnitud del ciclo puede variar. Los ciclos se asocian con variaciones económicas a largo plazo por lo regular en los ciclos comerciales; que pueden presentarse además de las fluctuaciones estacionales.
- **Aleatoriedad.** Una serie aleatoria pura es aquella en la que no existe un patrón reconocible para los datos, estos pueden generarse de forma que aun siendo aleatoria aparentan tener una estructura. Por otro lado, los datos que parecen ser aleatorios pueden tener una estructura definitiva. Los datos verdaderamente aleatorios fluctúan alrededor de una media fija formando lo que se le conoce como patrón horizontal.

Figura 3.2 Series de tiempos con diferentes patrones.



Fuente: Libro de Nahmias Steven. [22]

### 3.1.6.1 ARIMA

El acrónimo ARIMA significa **modelo auto regresivo integrado de media móvil**. Los modelos ARIMA se construyen a partir de los modelos ARMA, pero considerando que la serie en estudio para que sea estacionaria en media tendrá que diferenciarse un número de veces.

Para efectuar la estimación de un modelo ARIMA se requiere de una serie de tiempo mensual o trimestral que cuente con un número grande de observaciones, mínimo 50 observaciones. [23]

Básicamente la metodología consiste en encontrar un modelo matemático que represente el comportamiento de una serie temporal de datos y permita hacer previsiones únicamente introduciendo el periodo de tiempo correspondiente.

El modelo ARIMA explica el comportamiento de una serie temporal a partir de observaciones pasadas de la propia serie y a partir de los errores pasados de previsión. La notación compacta de los modelos ARIMA es la siguiente:

$$\text{ARIMA} = (p, d, q)$$

En donde:

$p$  = es el número de parámetros autorregresivos.

$d$  = es el número de diferenciaciones para que la serie sea estacionaria

$q$  = número de parámetros de medias móviles.

Por lo general  $p, q = 0, 1$  ó  $2$ .

Una serie de tiempo es “estacionaria” si no tiene tendencia, y tiene varianza constante y **sus correlaciones no cambian en el tiempo**. Los modelos ARMA solo son apropiados para las series estacionarias. En el caso de las series no estacionarias, una o más diferenciaciones pueden convertirla en estacionaria. En símbolos, la operación de diferenciación se expresa de la siguiente manera:

$$Z_t = Y_t(1 - B)^d$$

Donde  $d$  es el número de diferencias requerido para obtener una serie estacionaria y  $B$  es el operador de retardo. En este caso se dice que  $Y_t$  es una  $I(d)$  serie "integrada" de orden  $d$  (la serie es estacionaria luego de  $d$  diferencias). Si  $Z_t$  es un proceso ARMA ( $p, q$ ) entonces se dice que  $Y_t$  es ARIMA ( $p, d, q$ ).

Modelo Box-Jenkins ARIMA viene representado por la siguiente ecuación:

$$\phi_p(B)(1 - B)^d Z_t = \theta_q(B) a_t$$

$$Y_t = (1 - B)^d Z_t$$

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \dots + \theta_q a_{t-q}$$

El método Box-Jenkins proporciona predicciones usando un modelo sencillo respecto a los coeficientes, es decir que se ajusta a la serie de forma adecuada sin usar coeficientes innecesarios. Una vez encontrado el modelo, se pueden efectuar de manera inmediata predicciones y comparaciones entre datos reales y estimados para observaciones pertenecientes al pasado.

### 3.1.6.2 FASES DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ARIMA

Se pueden sintetizar las etapas de una aplicación ARIMA en las siguientes:

1. Recolección de Datos.- Se deben tener 50 o más datos, y en el caso de series mensuales. [23]
2. Representación Gráfica.- Se pueden utilizar medias y desviaciones típicas por subperíodo para observar la estacionariedad de la serie.
3. Transformación previa y eliminación de la tendencia.- Se debe aplicar transformación logarítmica en series no estacionarias en varianza y es muy frecuente en series con dispersión relativamente constante en el tiempo. Una posibilidad práctica es ensayar siempre con la serie original y en logaritmos y comprobar los resultados. La observación del gráfico de la serie nos indicará la existencia o no de tendencia.

4. Eliminación de Tendencia.- Se elimina la tendencia mediante diferenciación regular.
5. Identificación del modelo.- Se determina el tipo de modelo más adecuado para la serie, es decir, el orden de los procesos autorregresivos y de medias móviles de las componentes regular y estacional.
6. Estimación de coeficientes.- Decidido el modelo se realiza la estimación de sus parámetros. En este procedimiento iterativo de cálculo, pueden sugerirse valores iniciales.
7. Contraste de validez conjunta del modelo.- Se pueden utilizar diversos procedimientos para valorar el modelo o modelos seleccionados: contraste de significación de parámetros, covarianzas entre estimadores, coeficiente de correlación, suma de cuadrados de errores, etc.
8. Análisis de errores.- Las diferencias históricas entre valores reales y estimados por el modelo son una guía para una valoración final del modelo. Deberá comprobarse un comportamiento no sistemático de los mismos, así como analizarse la posible existencia de errores significativos.
9. Selección del modelo y predicción.- En base a las etapas anteriores se selecciona el modelo y se utilizará para la predicción inicial.

### **3.2 TÉCNICAS DE CALIDAD.**

La evolución del concepto de calidad en la industria y en los servicios nos muestra que pasamos de una etapa donde la calidad solamente se refería al control final para separar los productos malos de los productos buenos; a una etapa de Control de Calidad en el proceso, con el lema "La Calidad no se controla, se fabrica". [24]

Crosby define la calidad como: "Calidad significa cumplir con las especificaciones. No tener calidad es no cumplir con las especificaciones". "El propósito de la calidad no es acomodar lo que está mal. Consiste en eliminar todo aquello que está mal y en evitar que se repitan tales situaciones". "La calidad debe definirse: cómo cumplir con los requisitos". [24]

Juran sostiene que la palabra calidad tiene dos significados importantes:

1. Aquellas características del producto que responden a las necesidades del cliente y
2. La ausencia de deficiencias.

Un término general que cubre los dos significados es "adecuación al uso". [24]

Finalmente llegamos a una calidad de diseño que significa no solo corregir o reducir defectos sino prevenir que éstos sucedan, como se postula en el enfoque de la Calidad Total. Además para mejorar el orden interno de la empresa, procesos de abastecimiento, almacenamiento y reducción de quejas se emplearan herramientas de calidad que ofrece la norma ISO 9001.

La norma ISO 9001, mejora aspectos organizativos de una empresa, que es un grupo social formada por individuos que interaccionan. [9]

Toda mejora, concluye en un beneficio de la calidad del producto y la satisfacción del consumidor. Esto es lo que pretende quien adopta la normativa como guía de desarrollo empresarial. [4]

#### **3.2.1 BENEFICIOS DE LA NORMA ISO 9001:2000**

Algunos de los aspectos positivos de la certificación de un S.G.C. de acuerdo a las Normas Internacionales de Calidad son los siguientes:

- Mejora el ordenamiento Interno de las Organizaciones
- Mejora el análisis de los productos y procesos a través de un sistema organizado
- Facilita el planeamiento de todas las actividades
- Control de Productos en Proceso
- Reducción de las No Conformidades
- Disminución de Costos
- Control sobre Proveedores.

Ishikawa en su libro "Guide to Quality" (1976), propuso las siete herramientas básicas como procedimientos claros y objetivos para el análisis y solución de problemas en programas de mejoramiento continuo. Se puede llegar a resolver hasta el 95% de los problemas que presenta una organización, especialmente en el área productiva.

- Lista de chequeo (verificación)-Checklist
- Diagrama de Pareto
- Histograma
- Gráfica de control
- Diagrama de dispersión
- Estratificación
- Diagrama de causa-efecto (diagrama de Ishikawa)

#### **Lista de chequeo (verificación)-Checklist**

Son auxiliares en la recopilación y análisis de la información. Es un formato que permite que una persona levante datos de una forma ordenada y de acuerdo a estándares requeridos en el análisis que se realice.

#### **Diagrama de Pareto**

Es una gráfica bidimensional que se construye listando las causas de un problema en el eje horizontal, empezando por la izquierda para colocar aquella que tiene un mayor efecto sobre el problema, de manera que vayan disminuyendo en orden de frecuencia, es una herramienta utilizada para identificar y separar en forma crítica los proyectos o

tendencias que impactan en la mayoría de los problemas de calidad. El nombre proviene del economista del siglo XVIII Wilfrido Pareto.

#### **Elaboración el diagrama de Pareto:**

- Decidir el problema a analizar.
- Diseñar una tabla para conteo o verificación de datos en el que se registren los totales.
- Recoger los datos y efectuar el cálculo de totales.
- Elaborar una tabla de datos para el diagrama de Pareto con la lista de ítems, los totales individuales, los totales acumulados, la composición porcentual y los porcentajes acumulados.
- Jerarquizar los ítems por orden de cantidad llenando la tabla respectiva.
- Dibujar dos ejes verticales y un eje horizontal.
- Construya un gráfico de barras en base a las cantidades y porcentajes de cada ítem.
- Dibuje la curva acumulada.
- Escribir cualquier información necesaria sobre el diagrama.

Para determinar las causas de mayor incidencia en un problema se traza una línea horizontal a partir del eje vertical derecho, desde el punto donde se indica el 80% hasta su intersección con la curva acumulada. De ese punto trazar una línea vertical hacia el eje horizontal.

Los ítems comprendidos entre esta línea vertical y el eje izquierdo constituyen las causas cuya eliminación resuelve el 80 % del problema. [23]

#### **Histograma**

Un conjunto de datos asociados a una misma variable, pero que son diferentes entre sí debido a la variabilidad propia del proceso del que provienen, son evidencia de la distribución de probabilidad que regula el comportamiento de dicho proceso. La forma que tome el histograma proporciona pistas sobre la distribución de probabilidad del proceso del que se tomó la muestra. Se convierten en herramienta de comunicación visual.

#### **Gráfica de Control**

Una gráfica de control consiste de una línea central, un par de límites de control uno por encima de la línea central y otro por debajo y en unos valores característicos registrados

en la gráfica que representan el estado del proceso, son consideradas por Ishikawa como una de las herramientas básicas y uno de los medios más efectivos para detectar los problemas reales o potenciales, se consigue distinguir las variaciones producidas por causas asignables de aquellas debidas a causas al azar.

### Diagrama de Dispersión

Es una técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre dos variables, por ejemplo entre una característica de calidad y un factor que la afecta, entre dos características de calidad relacionadas o entre dos factores relacionados con una sola característica de calidad.

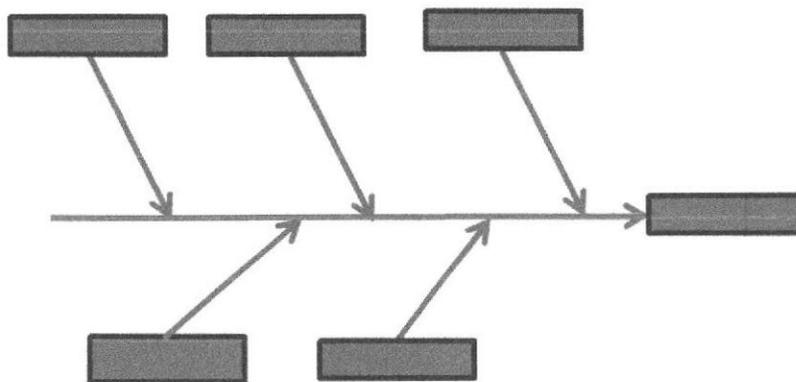
### Estratificación.

Es lo que clasifica la información recopilada sobre una característica de calidad. Toda la información debe ser estratificada de acuerdo a operadores individuales en máquinas específicas y así sucesivamente, con el objeto de asegurarse de los factores asumidos.

### Diagrama de Causa-Efecto (diagrama de Ishikawa).

Un diagrama de Causa-Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Esta herramienta fue desarrollada en 1943 por el profesor Kaoru Ishikawa (1915-1989) en Japón. [26]

Figura 5 Esquema del diagrama causa-efecto.



Fuente: Administración de la Calidad por Donna C. S. Summers. [27]

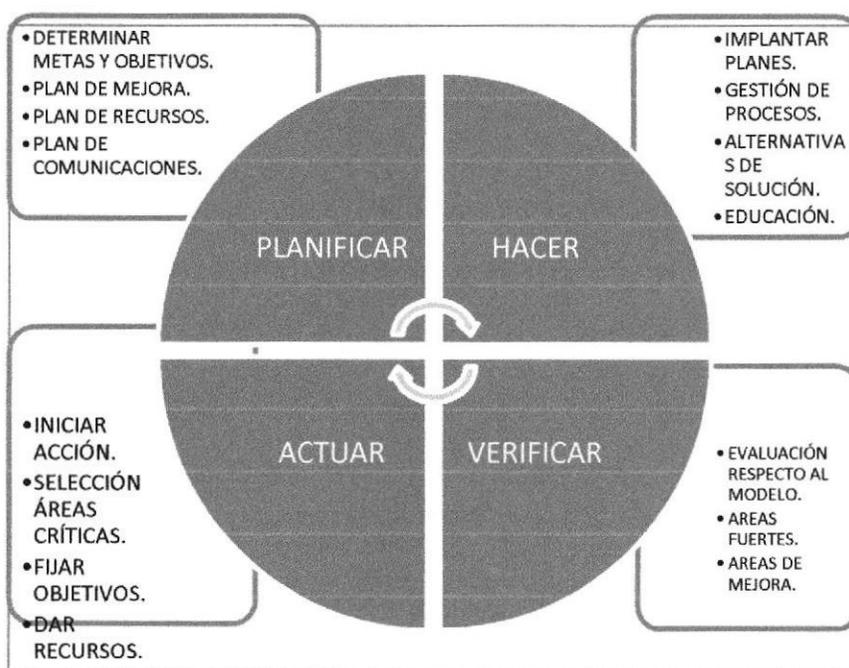
Para la elaboración del diagrama previamente se debe:

- Identificar el problema específico a ser resuelto
- Desarrollar un claro entendimiento del proceso
- Descomponer el problema en sus posibles partes.

Para la construcción del diagrama Causa-Efecto se debe:

- a. Definir el problema (efecto) claramente
- b. Realizar sesión de "Tormenta de Ideas", para enumerar todas las posibles causas
- c. Clasificar las causas en categorías
- d. Elaborar el diagrama, para ello debe:
  - Escribir el efecto a la derecha, y trazar una flecha de izquierda a derecha
  - Ubicar las causas en categorías o grupos, trazando flechas secundarias en dirección a la principal.
  - Incorporar a cada una de estas flechas secundarias, los factores detallados que pueden ser considerados como actuantes en cada categoría. Estas formarán las ramificaciones secundarias.

**Figura 6 Ciclo PHVA.**



Fuente: Círculo de Deming de 12manage. [28]

### 3.2.2 CICLO DE MEJORA CONTINUA

Este ciclo es también conocido como Círculo de Deming, y es una estrategia de mejora continua de la calidad desfragmentada en cuatro pasos, se basó en un concepto de Walter Shewhart utilizado por el Sistema de Gestión de la Calidad.

Este ciclo de mejora continua se conoce con las siglas PHVA que son el acrónimo de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

#### **Primera Etapa: PLANIFICAR.**

Lo que se pretende en esta fase es establecer los objetivos y procesos necesarios para obtener los resultados de acuerdo con el resultado esperado. También es necesario comprender las necesidades de los clientes, así como también obtener todos los datos suficientes y disponibles.

#### **Segunda Etapa: HACER.**

En esta fase es necesario implementar la mejora y verificar los problemas que se efectúen. Empezar a utilizar los nuevos procesos a una escala pequeña.

#### **Tercera Etapa: VERIFICAR.**

En esta parte lo que se tiene que hacer es verificar y analizar los datos para así preguntarnos y poder responder a la siguiente pregunta: ¿se han alcanzado los resultados deseados?, verificar errores y problemas para establecer que queda por resolver aún.

#### **Cuarta Etapa: ACTUAR.**

Aquí es donde hay que incorporar las mejoras en los procesos, es muy importante documentar el ciclo para que si se detectan errores pequeños de nuevo se vuelva a aplicar el ciclo PHVA, es recomendable comunicar a los integrantes de la empresa la mejora que se implementó.

\* El ciclo PHVA requiere recopilar y analizar una gran cantidad de información para lograr mejora en los procesos, por esto es muy importante la mejora continua dentro de la organización.

\* Se tiene una serie de herramientas importantes y necesarias a la hora de trabajar con el ciclo de mejora continua entre ellos están: Diagramas de Causa-Efecto, Diagramas de Flujo, Diagramas de Pareto, Gráficas de Control, etc.

### **Beneficios de PHVA**

- ❖ Permitir mantener la competitividad en productos y servicios.
- ❖ Mejorar la calidad.
- ❖ Reducir costos.
- ❖ Mejorar la productividad.
- ❖ Reducir precios.
- ❖ Aumentar la participación de mercado y supervivencia de la empresa.
- ❖ Proveer nuevos puestos de trabajo.
- ❖ Aumentar la rentabilidad de la empresa.

## **CAPÍTULO IV METODOLOGÍA GENERAL PARA EL CÁLCULO DE PRONÓSTICOS DE DEMANDA Y UNA MEDICIÓN DE SU PRECISIÓN.**

La empresa no cuenta con un pronóstico efectivo de su demanda, ocasionando retrasos en la entrega, por ello los clientes se quejan con frecuencia acerca del servicio ofrecido por la empresa.

Además existen quejas del no cumplimiento de las especificaciones del producto y la empresa no cuenta con un software de comercialización. Esta situación trae consigo la pérdida de la fidelidad del usuario y de futuros clientes.

En este capítulo se identificará el comportamiento de los datos históricos de las ventas reales correspondientes al año 2008 al 2012 con las ventas proyectadas del primer semestre del 2013 con la finalidad de analizar su tendencia y estacionalidad para aplicar los métodos de pronósticos que correspondan al comportamiento identificado.

Así mismo, se aplicará cada una de las fases de la metodología para el cálculo del pronóstico y se compararán las proyecciones obtenidas para seleccionar el pronóstico que mayor precisión ofrezca al caso de estudio.

Posteriormente, se validarán los resultados obtenidos a través del método de pronóstico seleccionado de acuerdo a las ventas reales registradas durante 5 años y se cuantificará el riesgo del pronóstico estimado.

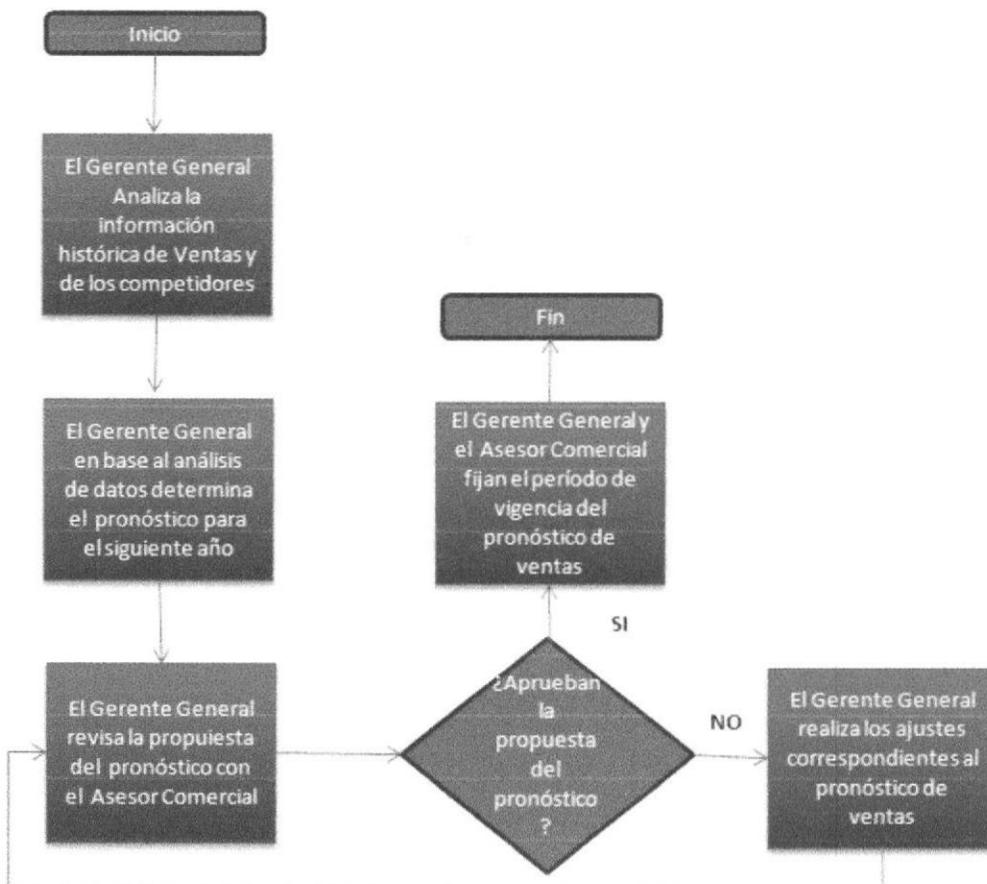
#### 4.1 METODOLOGÍA ACTUAL PARA EL PRONÓSTICO DE VENTAS

Los resultados de la metodología actual empleada por la empresa para pronosticar las ventas serán comparados con los que se calculan con la metodología que se propone en este proyecto y que se tiene como objetivo aplicar en este capítulo.

El pronóstico de ventas que actualmente genera la empresa es la base para la toma de decisiones del Gerente General y el Asesor Comercial.

En la siguiente figura se muestra la metodología que actualmente utiliza la empresa para el cálculo del pronóstico de ventas.

Figura 4.1 Proceso del cálculo y autorización del pronóstico de ventas de la empresa.

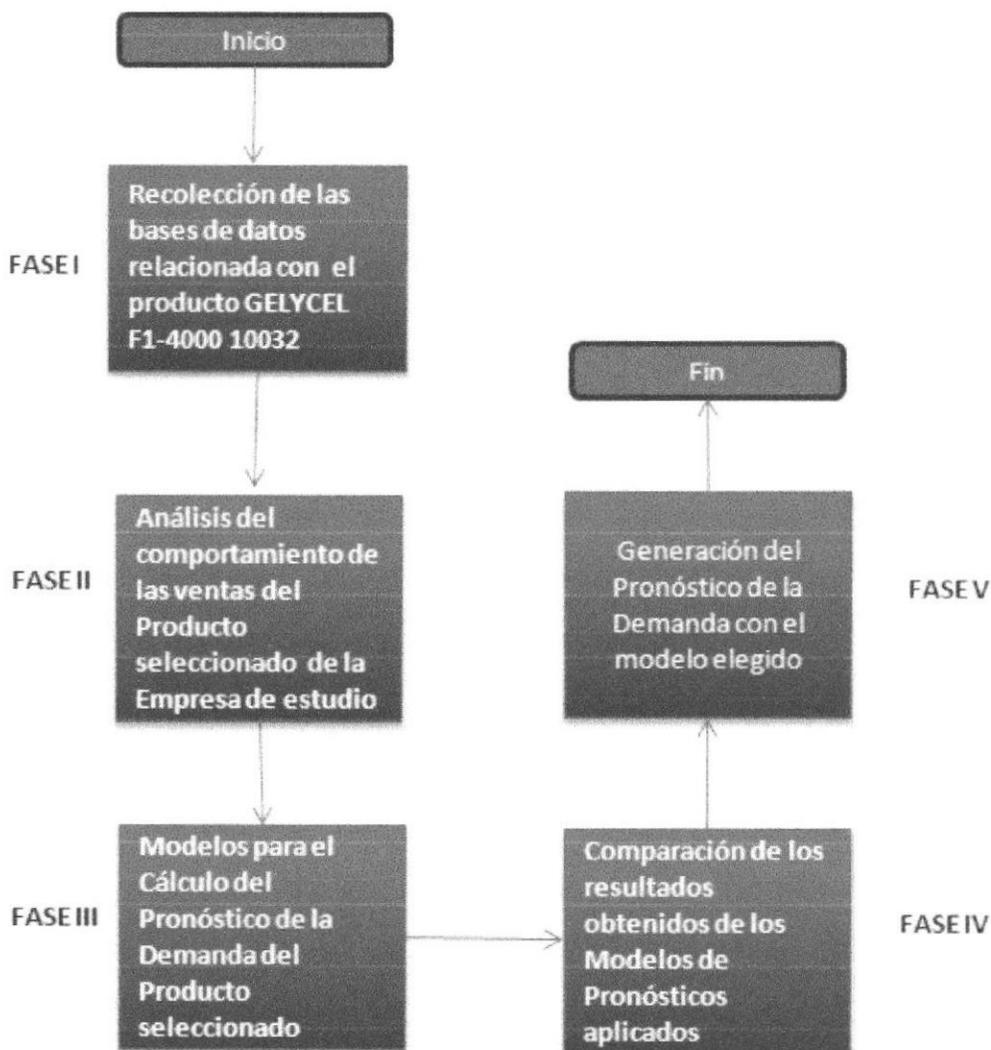


Fuente: Elaboración propia.

## 4.2 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA PARA EL CÁLCULO DEL PRONÓSTICO DEVENTAS EN LA EMPRESA DE ESTUDIO

En el siguiente diagrama se presenta la metodología propuesta para el cálculo del pronóstico de la demanda en la empresa de estudio. El presente estudio estará enfocado únicamente al producto GELYCEL F1-4000 10032.

Figura 4.2 Diagrama de la metodología propuesta para calcular el pronóstico.



Fuente: Elaboración propia.

### **4.3 FASE I. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA DE ESTUDIO**

La empresa actualmente maneja 9 productos, para nuestro estudio hemos elegido al producto CMC que es carboximetilcelulosa de sodio, aplicado a la industria de alimentos. Dentro de éste hay 3 especificaciones, solo tomaremos en cuenta el de mayor demanda que es GELYCEL F1-4000 10032. Además, la empresa participa en diversos mercados regionales a nivel nacional. Para obtener la información es necesario recurrir a los archivos de Excel-Microsoft de la empresa donde consta la información de la venta mensual en kilogramos y dólares, una forma de su presentación se muestra en el Anexo A.

Por lo tanto, se determinó que los datos que serán utilizados para el análisis del comportamiento de la venta de los productos y para la aplicación de los métodos de pronóstico seleccionados que se consideran dentro de la metodología propuesta serán datos históricos correspondientes a las ventas pronosticadas y reales de 2008 hasta mayo de 2013, para la fase de la metodología relacionada con la validación del método de pronóstico seleccionado.

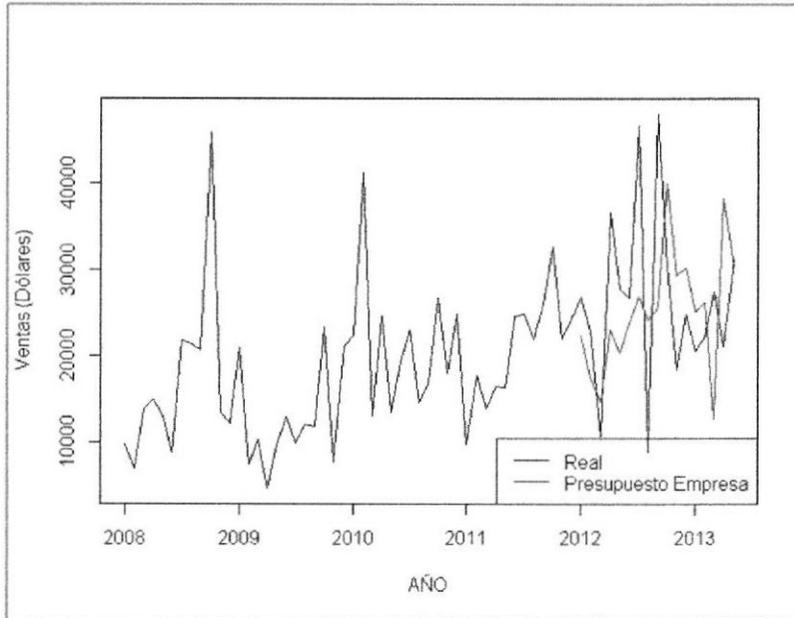
### **4.3 FASE II. COMPORTAMIENTO DE LAS VENTAS**

Para determinar el comportamiento del producto seguimos los pasos propuestos en la metodología de la fase 3.

- **Trazo de Ventas reales**

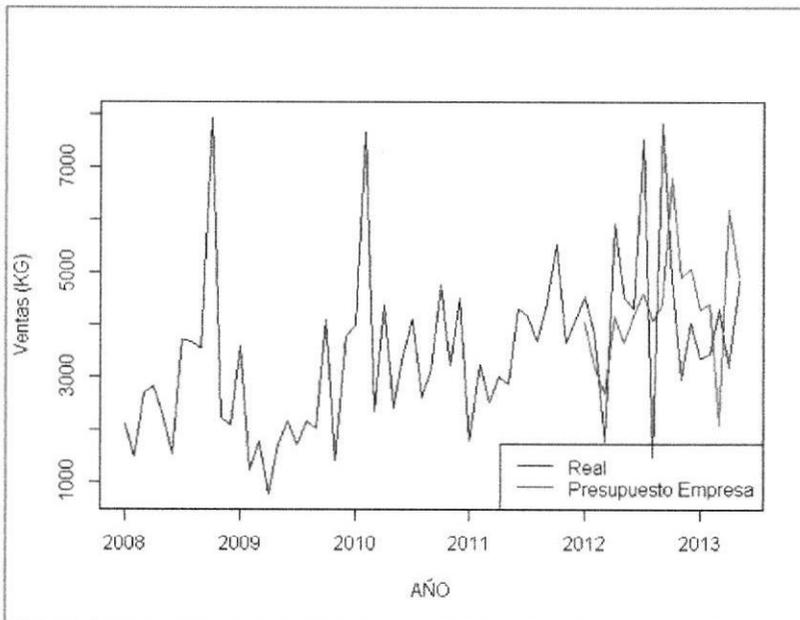
Con el software R, se está graficando de color negro los datos reales de las ventas tanto en dólares como en kilogramos desde enero del 2008 hasta mayo del 2013 tomando los datos en Excel de ventas de la empresa. Además se grafica desde enero del 2012 hasta mayo del 2013 en color rojo el presupuesto realizado por la misma empresa con el propósito de realizar un análisis de los meses que no coinciden, evaluar y aplicar correcciones.

Figura 4.3 Ventas reales de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs Presupuesto de la empresa de enero de 2012 a mayo de 2013.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.4 Ventas reales en KG de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs Presupuesto en KG de la empresa de enero de 2012 a mayo de 2013.

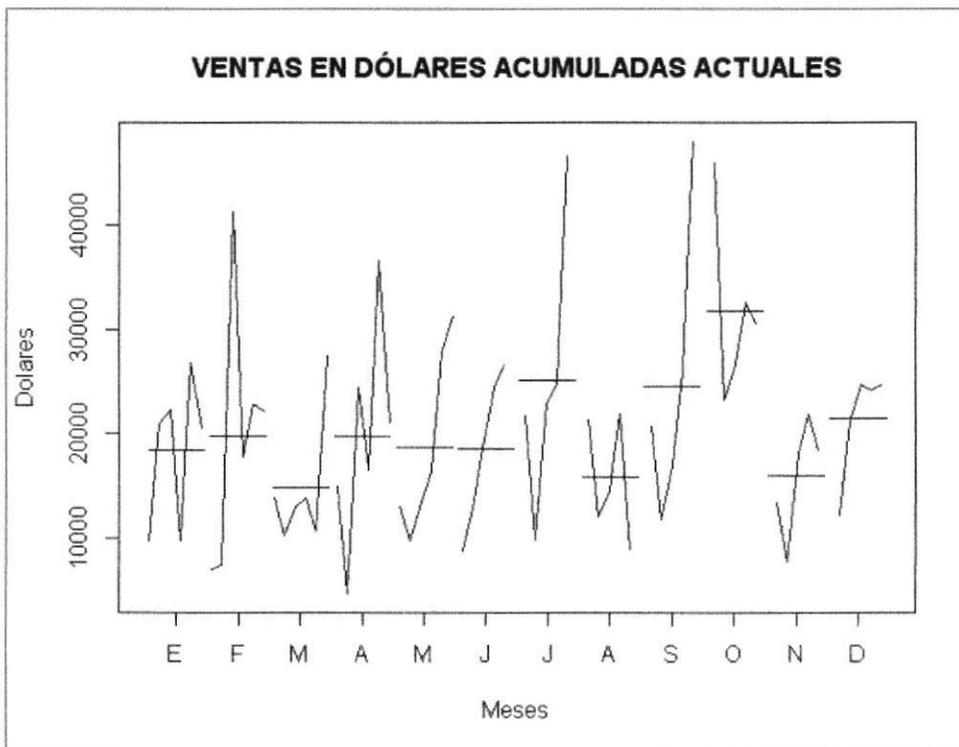


Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4.3, se comparan las ventas en dólares reales con el presupuesto en dólares (color rojo) actual que lleva la empresa desde enero de 2012 hasta mayo de 2013 se puede apreciar que en meses como Abril de 2012, Junio de 2012, Julio de 2012, Agosto de 2012, Diciembre de 2012, Febrero de 2013, Abril de 2013 y Junio de 2013 las diferencias son bastante grandes e inexactas lo que ocasiona muchos problemas para la empresa; lo mismo ocurre con la figura 4.4 donde se aprecia el mismo período de enero de 2012 a mayo de 2013 de ventas en kilogramos.

De este comportamiento de las ventas podemos observar que es una empresa que está en pleno crecimiento, todos los meses tiene aumento en las ventas y no se detecta un patrón. El propósito de un modelo matemático es capturar un patrón de los datos que ya existen y tratar de repetirlo para el futuro, después de generado el presupuesto el experto en negocios determina promociones o algún tipo de evento que influya en las ventas y ajusta el presupuesto.

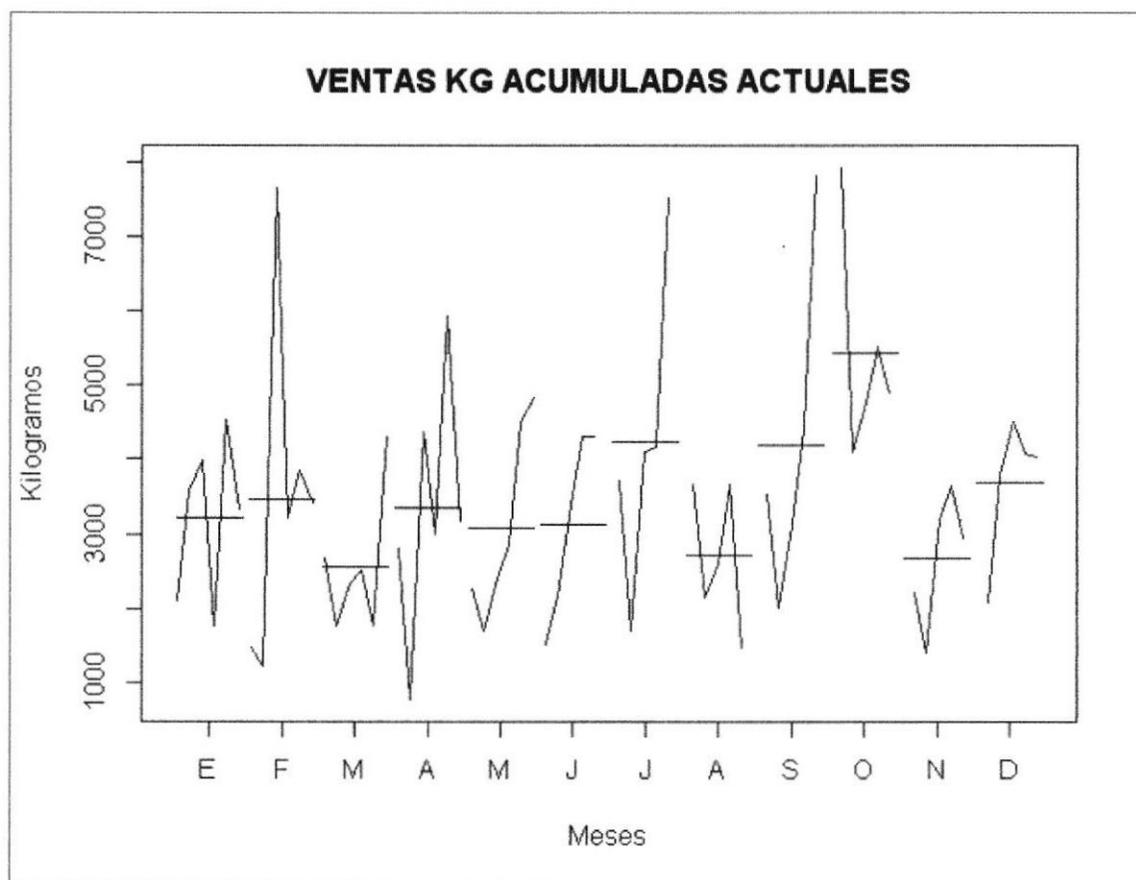
Figura 4.5 Ventas Reales en Dólares de GELYCEL F1-4000 10032 acumulada por meses de 2008 hasta mayo de 2013.



Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico se observa por mes las ventas reales en dólares acumuladas desde enero de 2008 a mayo de 2013 y se aprecia que a mediados de febrero y octubre alcanzan los valores máximos.

Figura 4.6 Ventas Reales en Kilogramos de GELYCEL F1-4000 10032 acumulada por meses de 2008 hasta mayo de 2013.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4.6 se observa por mes las ventas reales en kilogramos acumuladas por mes desde enero de 2008 a mayo de 2013 reflejándose a mediados de febrero y septiembre los valores máximos.

#### 4.4 DEDUCCIÓN DEL MODELO ARIMA

$$X_t = V_t - V_{t-1}$$

$$Y_t = X_t - X_{t-12}$$

$$Y_t = E_t + \phi E_{t-1} + \theta E_{t-12} + \phi\theta E_{t-13}$$

$$\phi = -0.999987$$

$$\theta = -0.9207$$

#### 4.5 APLICACIÓN DEL MODELO ARIMA.

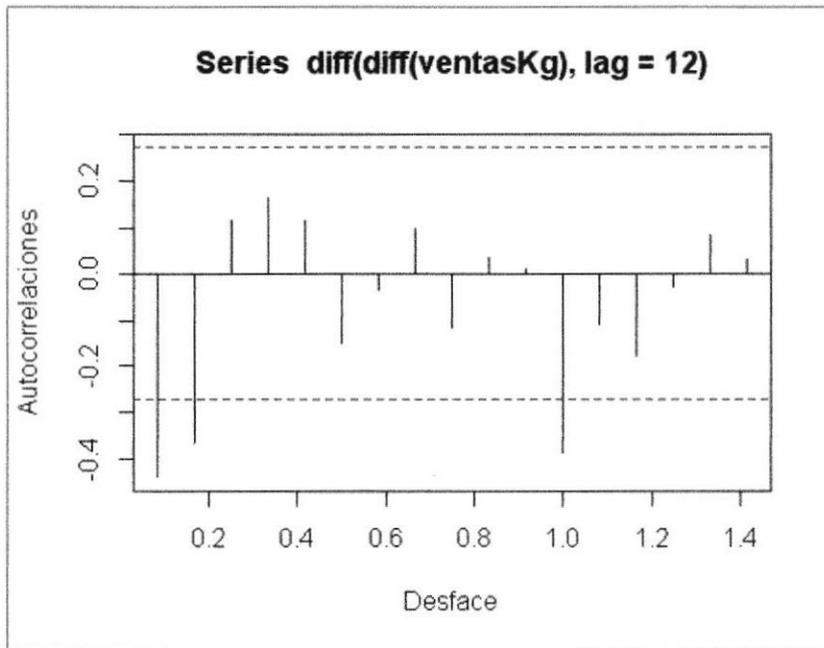
Hay variación aleatoria en toda la serie de tiempo por esto se consideró la aplicación del modelo ARIMA. Los modelos ARIMA (Promedio móvil autorregresivo) se construyen a partir de los modelos ARMA, pero considerando que la serie en estudio para que sea estacionaria en media tendrá que diferenciarse una serie de veces.

Recordando que un proceso estacionario o serie de tiempo "estacionaria" es cuando no tiene tendencia y tiene varianza constante.

Con el modelo ARIMA se combinarán dos procesos estacionarios con un operador de retardo para obtener una ecuación para pronosticar.

En primer lugar se realizó a los datos una diferenciación por mes y por año donde se notó una serie ordinaria, al aplicarle una segunda diferenciación para eliminar la tendencia se notó una serie estacional.

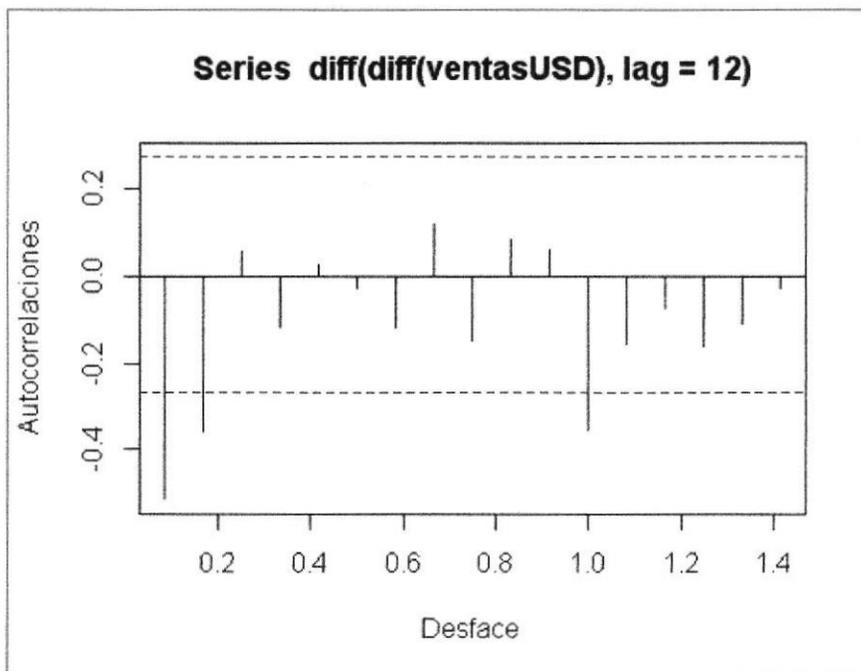
Figura 4.7 Auto correlación en Ventas.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4.7 se muestra una correlación en las Ventas Reales en Kilogramos de GELYCEL F1-4000 10032 de 2008 hasta mayo de 2013.

Figura 4.8 Auto correlación Parcial en Ventas.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4.8 se muestra una Auto correlación Parcial en las Ventas Reales en Dólares de GELYCEL F1-4000 10032 de 2008 hasta mayo de 2013.

ARIMA = (p, d, q)

m1=arima (ventasKg, c (0,1,1),c(0,0,0))
m2=arima (ventasKg,c(1,1,0),c(0,0,0))
m3=arima (ventasKg,c(0,1,1),c(0,1,1))
m4=arima (ventasKg,c(1,1,0),c(0,1,1))
m5=arima (ventasKg,c(1,1,0),c(1,1,0))
m6=arima (ventasKg,c(1,1,0),c(0,1,1))

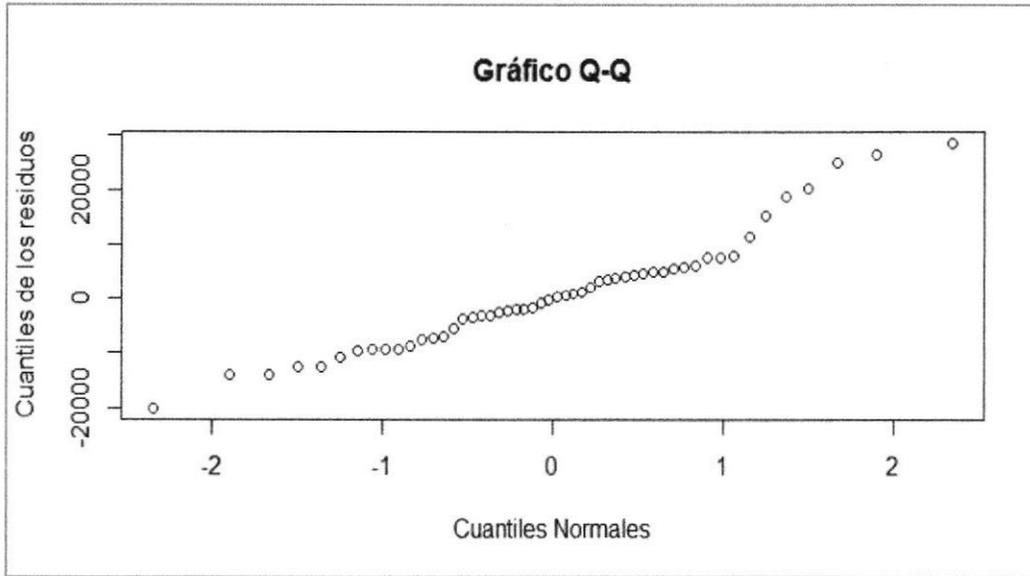
	DF	AIC
m1	2	1368.059
m2	2	1377.126
m3	3	1124.792
m4	3	1126.495
m5	3	1131.759
m6	3	1126.495

De estos 6 modelos candidatos se quiere seleccionar el modelo que minimiza la pérdida de información por lo tanto usaremos el criterio de información de Akaike (AIC) que es una medida de la calidad relativa de un modelo estadístico para un conjunto de datos. AIC no proporciona una prueba de un modelo en el sentido de probar una hipótesis nula sino que ofrece una estimación relativa de la información perdida teniendo en cuenta tanto la bondad del ajuste y la complejidad del modelo.

Escogemos el modelo con menor AIC, por lo tanto el mejor modelo es m3 con p = 0, d= 1 y q= 1.

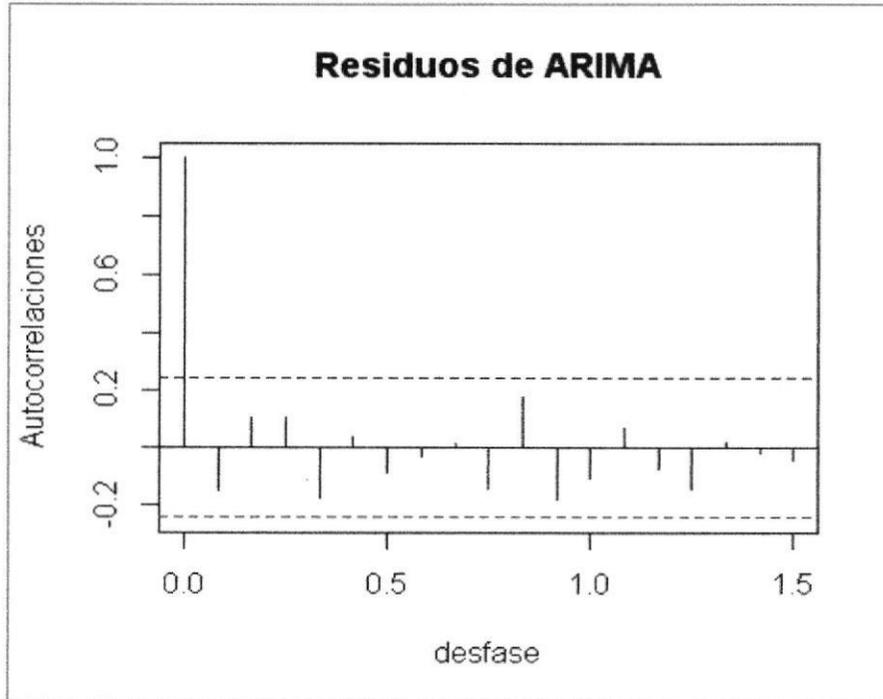
A los residuos del modelo 3 (m3), tanto para dólares como para kilogramos, le aplicamos la función Quantile-QuantilePlots (qqnorm) para determinar si siguen una distribución normal y se la gráfica a continuación en la figura 4.9.

Figura 4.9 Gráfico de Cuantiles Normales.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.10 Gráfico de Auto correlaciones de los residuos del modelo 3.



Fuente: Elaboración propia.

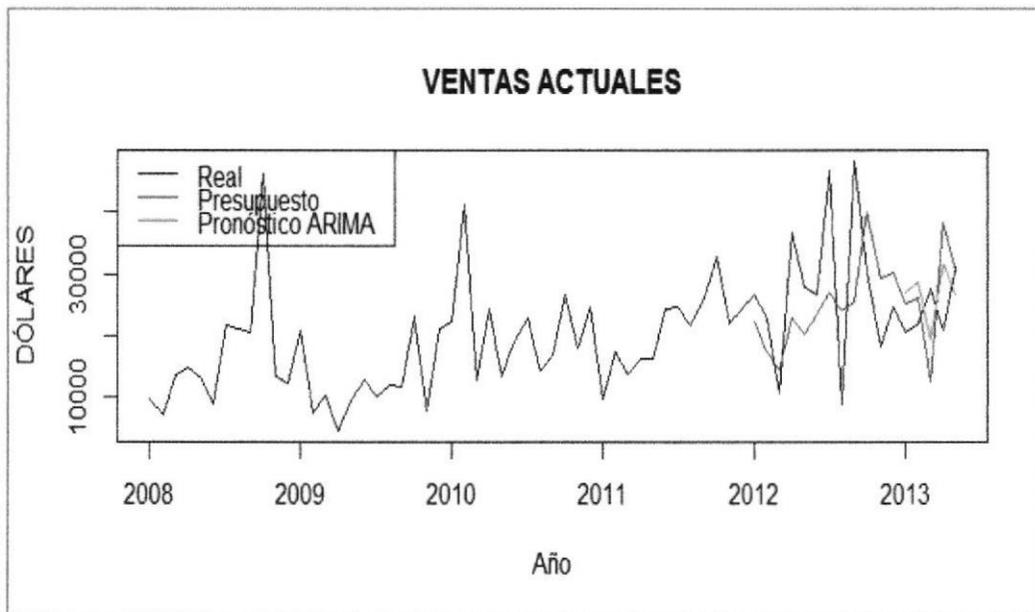
Test de normalidad de Shapiro-Wilk, en estadística el Test de Shapiro-Wilk se usa para verificar la normalidad de un conjunto de datos. Se plantea como hipótesis nula que una muestra  $x_1, x_2, \dots, x_n$  proviene de una población normalmente distribuida.

Si decimos que la hipótesis nula es que la población está distribuida normalmente, si el p-valor es menor a alfa (nivel de confianza) entonces la hipótesis nula es rechazada (se concluye que los datos no vienen de una distribución normal). Si el p-valor es mayor a alfa, no se rechaza la hipótesis y se concluye que los datos siguen una distribución normal por lo tanto aplicando la prueba de Shapiro obtenemos:

Data: a[-(1:14)]
W = 0.9523, p-value = 0.03942

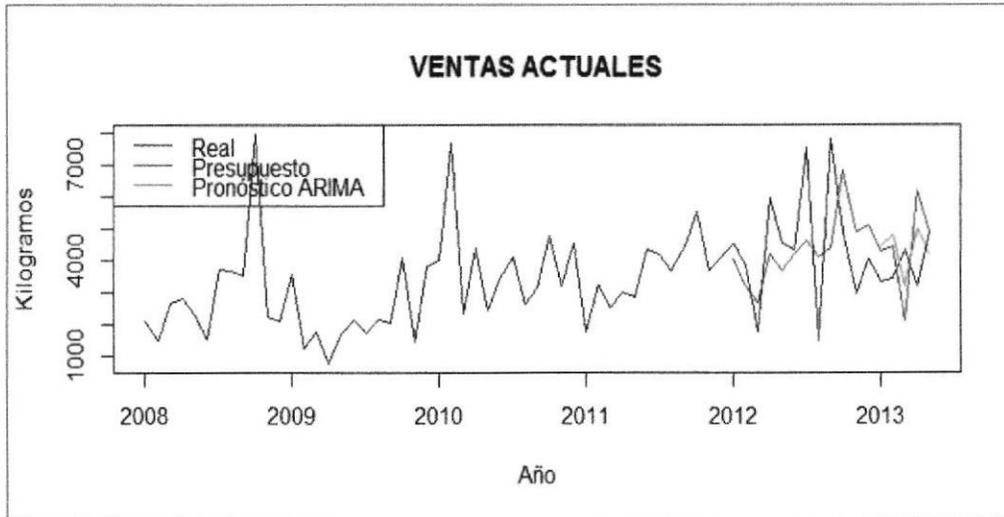
Por lo tanto la figura 4.9, donde se está representando la prueba de normalidad de los residuos sigue una distribución normal, si consideramos un valor de alfa de 0.01.

Figura 4.117 Ventas reales en dólares vs Presupuesto y ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 de 2008 hasta mayo de 2013.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.12 Ventas reales en kilogramos vs Presupuesto y ARIMA de GELYCEL F1-4000  
10032 de 2008 hasta mayo de 2013.



Fuente: Elaboración propia.

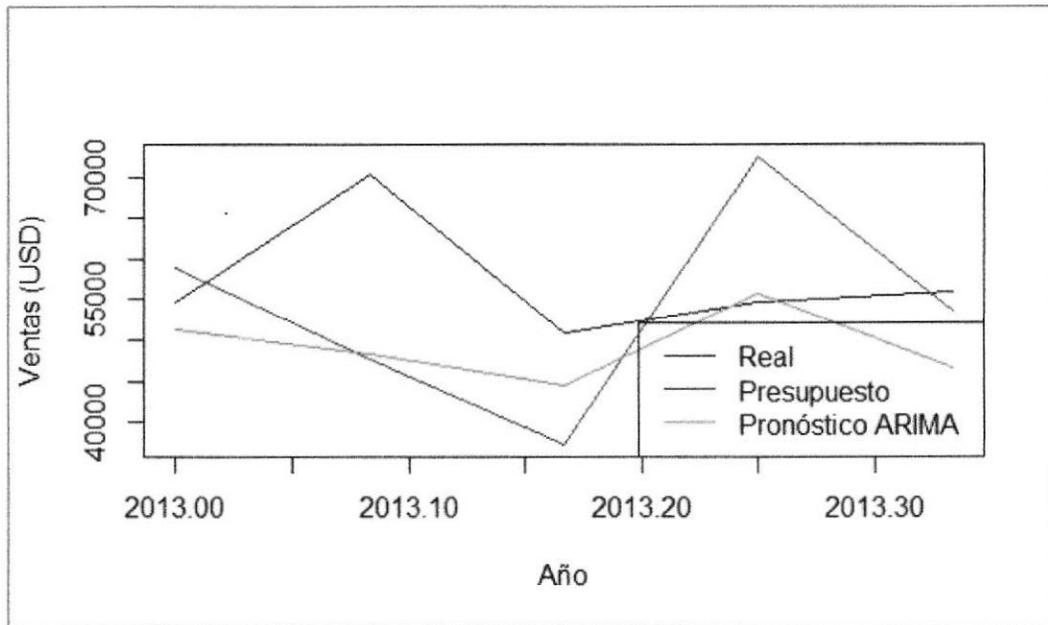
Para las figuras 4.11 y 4.12 se realiza el pronóstico con ARIMA hasta mayo de 2013 que actualmente son los últimos datos con que se cuenta y se aprecia que nuestro presupuesto (línea verde) se acerca más que el pronóstico actual con que cuenta la empresa (línea roja) por lo tanto queda demostrado que el pronóstico con ARIMA tiene mayor confiabilidad.

#### 4.6 ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO ACTUAL DEL ÚLTIMO AÑO VS EL PRESUPUESTO DE ESE AÑO CON EL MÉTODO ARIMA.

El propósito de este análisis es comparar las ventas reales con los pronósticos que realiza actualmente la empresa en estudio y el pronóstico que genera el modelo ARIMA que une el componente autorregresivo y un componente de promedios móviles que involucra el error pasado y presente en el pronóstico.

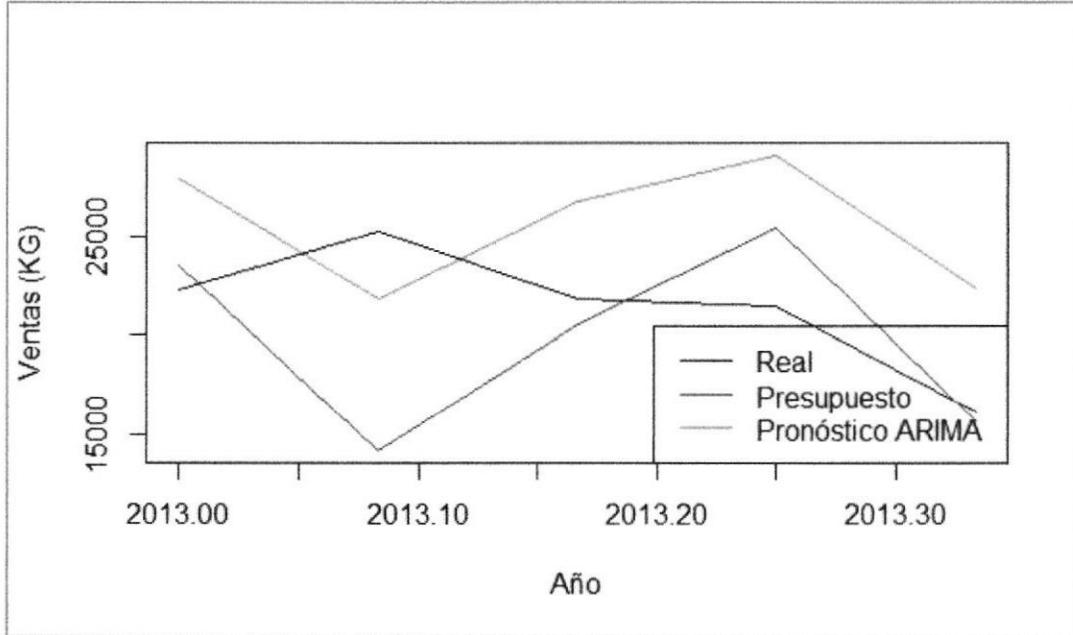
Para este estudio tomamos los datos de ventas del último año desde enero de 2013 a junio de 2013. En la figura 4.14 podemos apreciar que el pronóstico ARIMA se acerca más a las ventas reales que el presupuesto que la empresa está manejando actualmente.

Figura 4.13 Ventas reales en dólares vs Presupuesto y ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2013 hasta mayo de 2013.



Fuente: Elaboración propia.

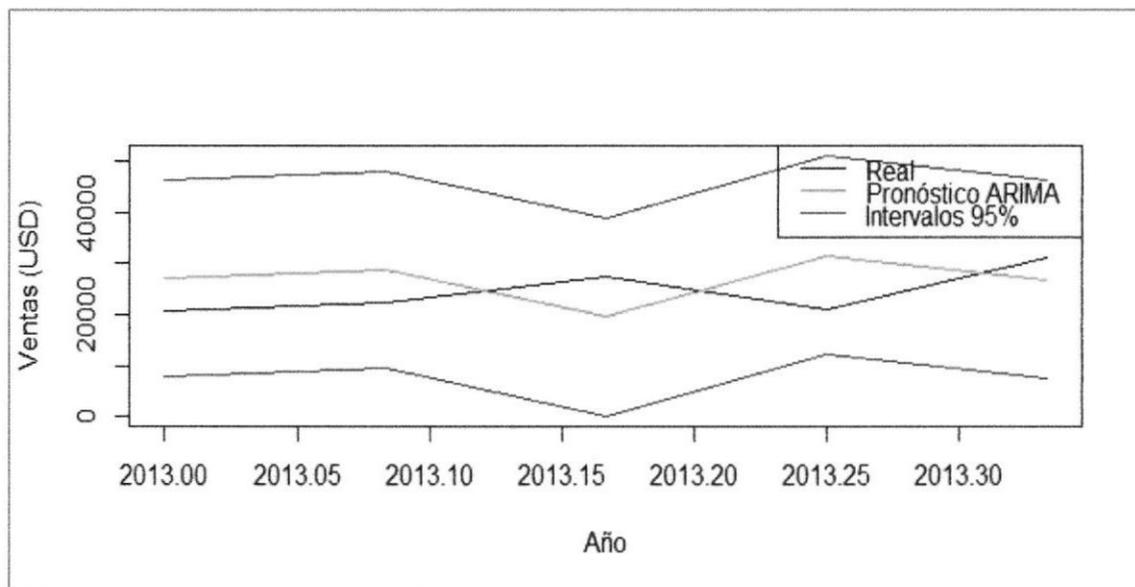
**Figura 4.14 Ventas reales en kilogramos vs Presupuesto y ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2013 hasta mayo de 2013.**



Fuente: Elaboración propia.

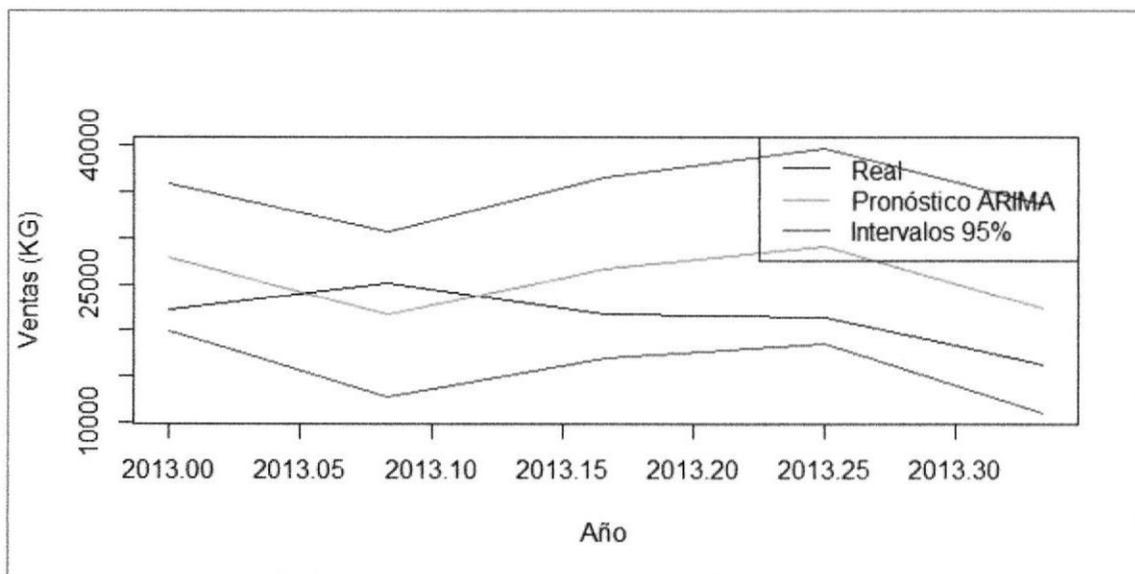
A medida que la empresa madure el modelo ARIMA dará mejores resultados a pesar que los pronósticos no son infalibles. En la figura 4.13 de ventas en dólares, observamos que el pronóstico ARIMA se aproxima más a los datos de las ventas reales de la empresa aunque en la figura 4.14 de ventas en kg., observamos por el contrario que el presupuesto manejado por la empresa se aproxima más a las ventas reales que nuestro presupuesto con ARIMA; sin embargo en las figuras 4.15 y 4.16 sobre ventas en dólares y kilogramos respectivamente, se muestra que el pronóstico ARIMA cae en un intervalo del 95% de confianza.

Figura 4.15 Ventas reales en dólares vs ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2013 hasta mayo de 2013.



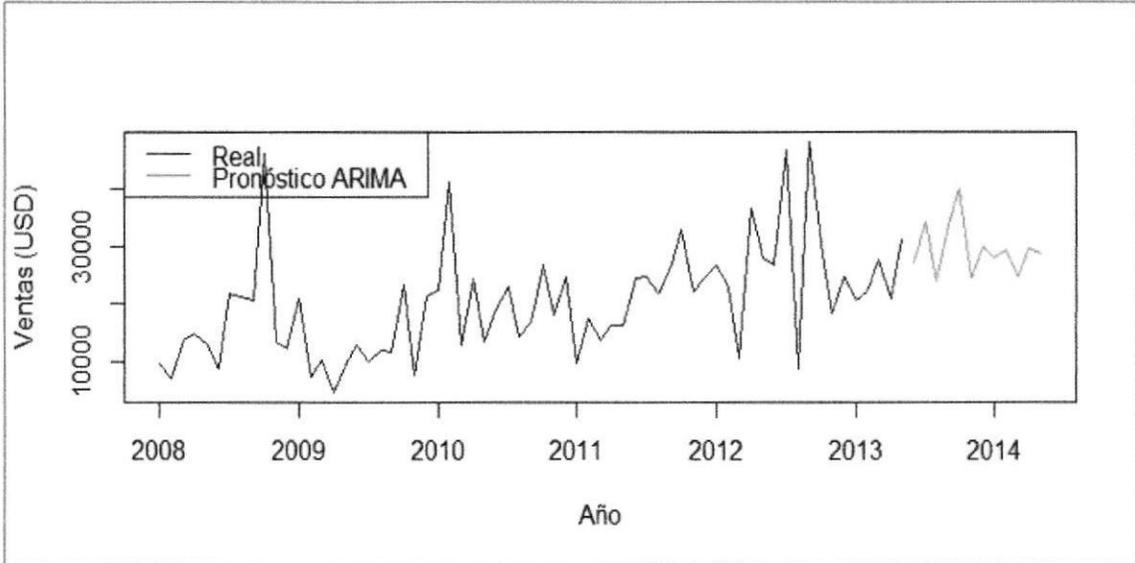
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.16 Ventas reales en kilogramos vs ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2013 hasta mayo de 2013.



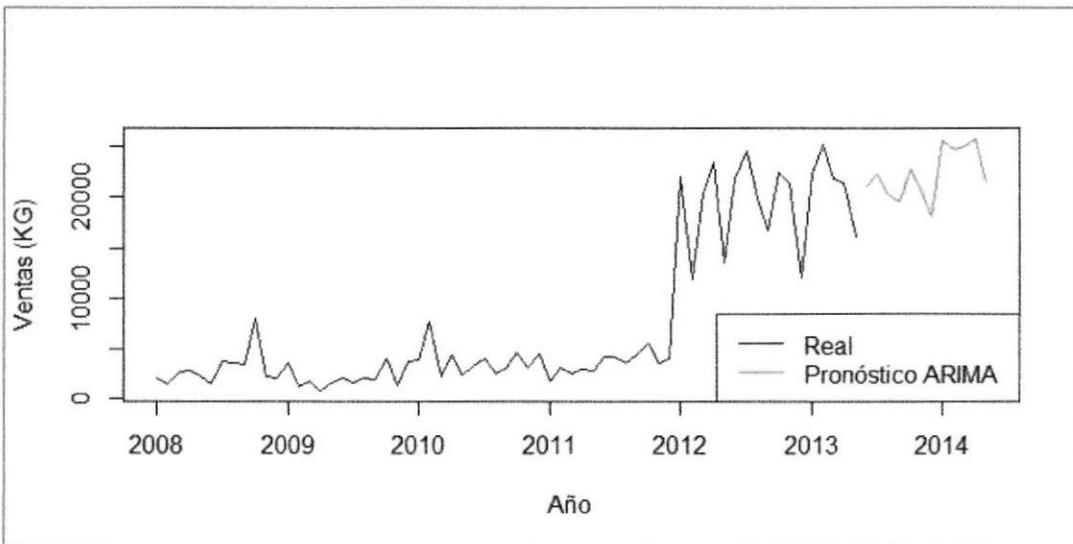
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.17 Ventas reales en dólares desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs ARIMA desde junio de 2013 hasta mayo de 2014 del producto GELYCEL F1-4000.



Fuente: Elaboración propia.

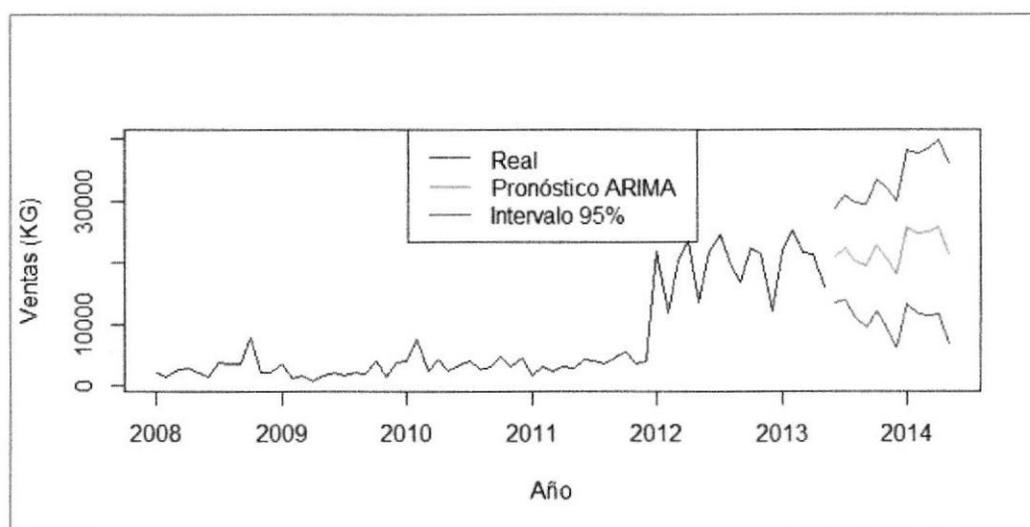
Figura 4.18 Ventas reales en kilogramos desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs ARIMA desde junio de 2013 hasta mayo de 2014 del producto GELYCEL F1-4000.



Fuente: Elaboración propia.

En las figuras 4.17 y 4.18, se muestran los datos reales desde enero de 2008 hasta junio de 2013 y se realiza el presupuesto con ARIMA para el año 2014 donde se nota que las ventas siguen en ascenso como lo indican los datos históricos.

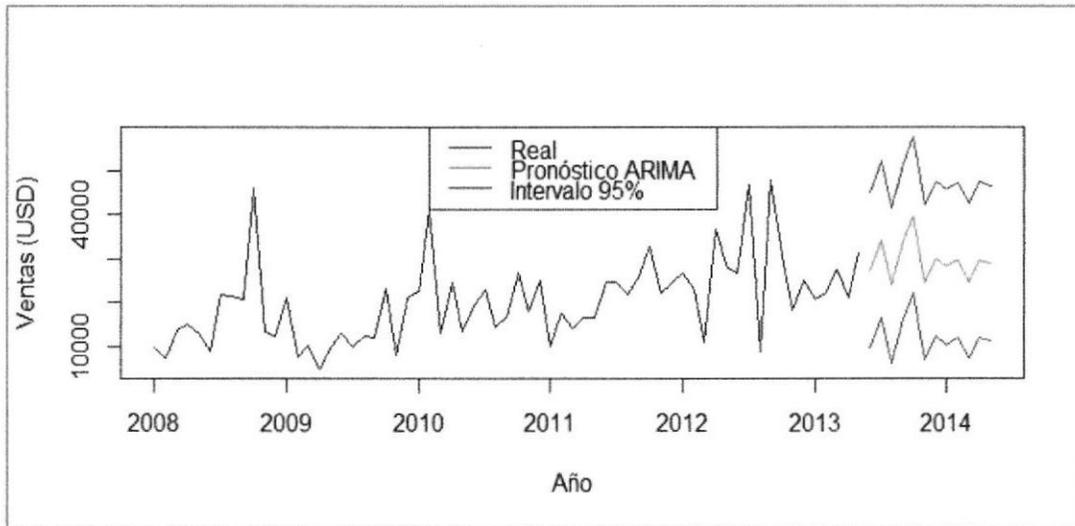
Figura 4.19 Ventas reales en kilogramos desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs ARIMA desde junio de 2013 hasta mayo de 2014 del producto GELYCEL F1-4000.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4.19 se aprecia que la predicción de las ventas desde junio de 2013 hasta mayo de 2014 está dentro de un intervalo del 95% de confianza y sigue una tendencia creciente.

Figura 4.20 Ventas reales en dólares desde enero de 2008 hasta mayo de 2013 vs ARIMA desde junio de 2013 hasta mayo de 2014 del producto GELYCEL F1-4000.



Fuente: Elaboración propia.

Similar que en la figura 4.19, en la figura 4.20 se aprecia que la predicción de las ventas desde junio de 2013 hasta mayo de 2014 está dentro de un intervalo del 95% de confianza.

## CAPÍTULO V IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO PHVA PARA MEJORAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.

### 5.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

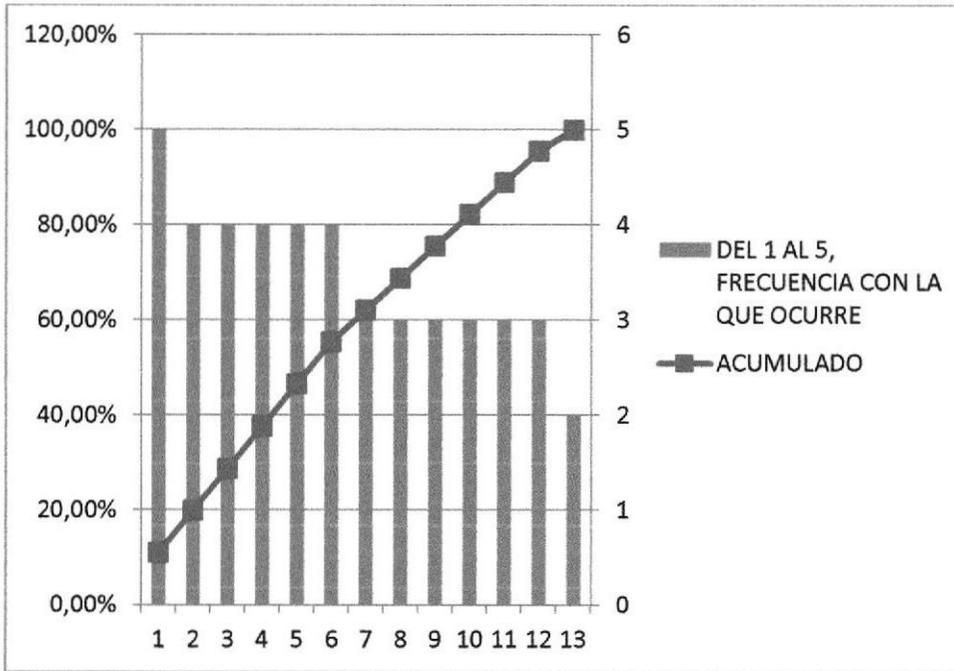
Al contar con un incorrecto presupuesto de ventas se ocasiona a la empresa los problemas actuales que se detallan en el capítulo 2 literal 3, de los cuales se deducen las causas mostradas en la tabla 5.1.

Tabla 5.1 Causa de Problemas Actuales

	<b>PROBLEMAS</b>	<b>DEL 1 AL 5, FRECUENCIA CON LA QUE OCURRE</b>	<b>PORCEN TAJE</b>	<b>ACUMU LADO</b>
1	FALTA DE PRESUPUESTO	5	11.11%	11.11%
2	RETRASO EN ENTREGAS POR SISTEMA ADUANERO	4	8.89%	20.00%
3	FALTA DE SOFTWARE PARA LA COMERCIALIZACIÓN	4	8.89%	28.89%
4	INCUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES DE CODIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN	4	8.89%	37.78%
5	FALTA DE PROCEDIMIENTOS	4	8.89%	46.67%
6	FALTA DE DOCUMENTACIÓN	4	8.89%	55.56%
7	PRODUCTO ECONÓMICO CHINO (SIN CERTIFICACIÓN)	3	6.67%	62.22%
8	POCO ESPACIO PARA de GELYCEL F1-4000 10032 VS EL TEXTIL	3	6.67%	68.89%
9	MALA INSTALACIÓN	3	6.67%	75.56%
10	FALTA DE CAPACITACIÓN DEL USUARIO	3	6.67%	82.22%
11	ERRORES DE USUARIO	3	6.67%	88.89%
12	MALA COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE	3	6.67%	95.56%
13	MALA DEFINICIÓN DE REQUISITOS	2	4.44%	100.00%
		45	100.00%	

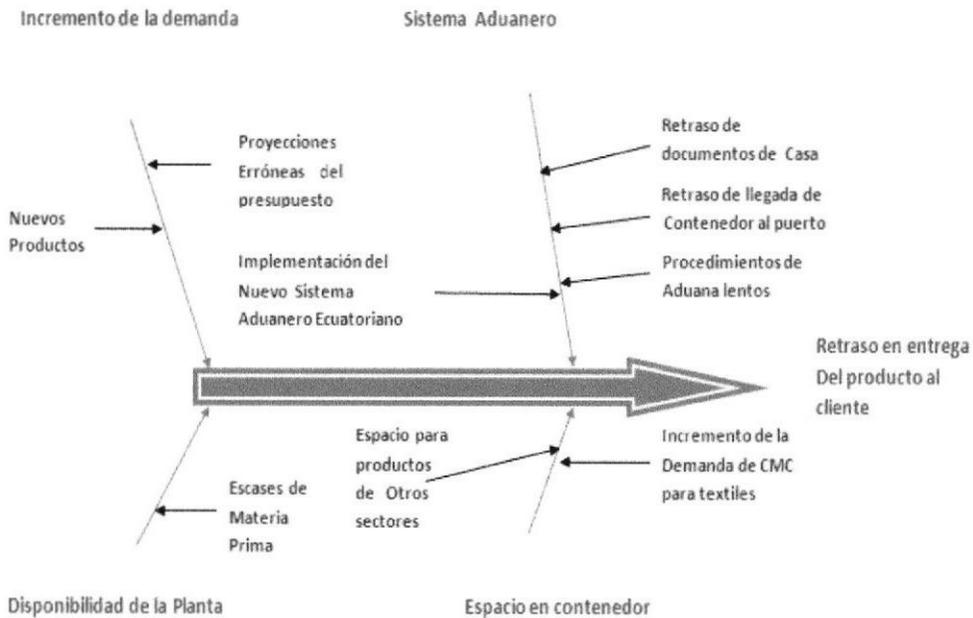
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.1 Causas de errores con Pareto.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.2 Espina de Pescado.



Fuente: Elaboración propia.

Con el MODELO ARIMA se puede contar con un presupuesto más ajustado al real como se puede comprobar en la figura 4.13 que presenta las Ventas Reales en USD vs Presupuesto y ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2013 hasta mayo de 2013 y la figura 4.14 que presenta las ventas reales en kilogramos vs Presupuesto y ARIMA de GELYCEL F1-4000 10032 desde enero de 2013 hasta mayo de 2013 contando así con un 95% de confianza del pronóstico con ARIMA como se muestran en las figuras 4.15 y 4.16.

## **5.2 CICLO DE CONTROL PHVA**

El ciclo PHVA es un ciclo dinámico que puede ser empleado dentro de los procesos de la organización. Es una herramienta para la mejora continua de simple aplicación y, cuando se utiliza adecuadamente ayuda en la realización de las actividades de una manera más organizada y eficaz. Por tanto, adoptar la filosofía del ciclo PHVA proporciona una guía básica para la gestión de las actividades y los procesos, la estructura básica de un sistema, y es aplicable a cualquier organización.

A través del ciclo PHVA la empresa planea, estableciendo objetivos, definiendo los métodos para alcanzar los objetivos y definiendo los indicadores para verificar que en efecto, éstos fueron logrados. Luego, la empresa implementa y realiza todas sus

actividades según los procedimientos y conforme a los requisitos de los clientes y a las normas técnicas establecidas, comprobando, monitoreando y controlando la calidad de los productos y el desempeño de todos los procesos clave.

### 5.3 IMPLEMENTACIÓN PHVA

#### 5.3.1 PLANIFICAR

Se deben establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización. En la creación de los índices que se muestran en el punto 5.3.3.1 se determinaron y establecieron metas a cumplir.

1. El servicio es la distribución del producto GELYCEL F1-4000.
2. Los clientes actuales son

Tabla 5.2 Listado de clientes actuales de la empresa en estudio.

CLIENTES
ALIDOR
ARCOS BASTIDAS VERONICA
MARIBEL
BLENASTOR
CERÁMICA ANDINA
COMERCIAL MOREIRA
CONSERMANTA (INDUVAL)
CUENCA BOTTLING
DIEGO SILVA
ECUAJUGOS S.A. (NESTLE)
ECUAVEGETAL
EDESA
HYPPOO
INCOPEs
INEPACA
INLECHE (PURA CREMA)
INLOG
IMPIDALSA
OTROS
LA CASA DE LOS QUÍMICOS

LA EUROPEA
LA FABRIL
MARCSEAL
OBSIDIAN
QUIMATEC
CEDELMAR
RICARDO CASTRO
SERVISACHETS
SOCIAQUIM (Químicos y asociados)
SHARKSEA

Fuente: Elaboración propia.

3. Identificar requerimientos de los clientes (según Norma ISO9001 5.2)
4. Trasladar los requerimientos del cliente a especificaciones (según Norma ISO9001 7.1)
5. Identificar los pasos claves del proceso (diagrama de flujo) (según Norma ISO9001 7.5)
6. Identificar y seleccionar los parámetros de medición (según Norma ISO9001 8.1)
7. Determinar la capacidad del proceso (según Norma ISO9001 8.2.3, 8.2.4)
8. Identificar con quien compararse (benchmarks) (según 5.1 de ISO 9004)

### 5.3.2 HACER

- a) Se implementaron nuevos procesos (auditoría, capacitación de personal, postventa, reevaluación de proveedores, manejo de productos no conforme) que se contemplan respectivamente en los siguientes procedimientos.

Tabla 5.3 Procedimientos creados

PROCEDIMIENTOS		
ANEXOS	NOMBRES	CÓDIGO
C	PROCEDIMIENTO: SELECCIÓN Y EVALUACION DEL PERSONAL	CODIGO: PRO-001
D	PROCEDIMIENTO: ASISTENCIA TECNICA Y COBERTURA	CODIGO: PRO-002
E	PROCEDIMIENTO: ATENCIÓN A PEDIDOS	CODIGO: PRO-003
F	PROCEDIMIENTO: SERVICIO POSTVENTA	CODIGO: PRO-004
G	PROCEDIMIENTO: COMPRAS / IMPORTACIONES	CODIGO: PRO-005

H	PROCEDIMIENTO: CONTROL DE INVENTARIO	CODIGO: PRO-006
I	PROCEDIMIENTO: MANEJO DE RECLAMO DE CLIENTES	CODIGO: PRO-007
J	PROCEDIMIENTO: MANEJO DE PRODUCTO NO CONFORME	CODIGO: PRO-008
K	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y REEVALUACION DE PROVEEDORES	CODIGO: PRO-009
L	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO QUIMICO	CODIGO: PRO-010
M	PROCEDIMIENTO DE ACCESO AL PERSONAL	CODIGO: PRO-011
N	PROCEDIMIENTO PARA AUDITORIAS INTERNAS	CODIGO: PRO-012

Fuente: Elaboración propia.

- b) Se Identificarán oportunidades de mejora (según ISO9001, 8.5) de acuerdo a los resultados proporcionados por las auditorías internas y los nuevos índices establecidos.
- c) Después de culminar el literal anterior se podrá desarrollar un plan piloto para implementar las mejoras definidas en la planeación, es decir, toda la organización se alinea de acuerdo a las definiciones, se conforman equipos de trabajo para que documenten los procesos con el enfoque de PHVA y con una metodología definida.

### 5.3.3 VERIFICAR

En esta etapa se debe realizar el seguimiento y medir los procesos y los productos contra las políticas, los objetivos y los requisitos del producto e informar sobre los resultados. Evaluar la efectividad (8.2, 8.5.2). Esto se logrará con los procesos contemplados en los procedimientos 002, 04, 006, 007, 012.

#### 5.3.3.1 INDICADORES E INDICES DE GESTIÓN

Los indicadores de gestión son la expresión cuantitativa del comportamiento o el desempeño de toda una organización o una de sus partes, cuyo valor al ser comparado

con algún nivel de referencia, puede señalar una desviación sobre la que se debe tomar acciones correctivas o preventivas según el caso.

El desempeño de una empresa debe medirse en términos de resultados y éstos se expresan en índices de gestión para poder evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos y responsabilidades con los grupos de referencia. Es decir la relación debe ser entre las metas u objetivos y los resultados.

Contar con indicadores nos permite tener un control adecuado sobre la situación, son una forma clave de retroalimentar el proceso, de monitorear el avance o ejecución de un proyecto, planes estratégicos, etc., y son más importantes si su tiempo de respuesta es muy corto, ya que esto permite que las correcciones o ajustes que se necesiten realizar sea en el momento preciso.

Es necesario realizar medición de los datos para mejorar el proceso por ello se definieron los siguientes indicadores durante la implementación del ciclo PHVA.

Tabla 5.4 Indicadores de Procesos Gerenciales

PROCESOS GERENCIALES					
OBJETIVOS	VALOR NUMÉRICO	VALOR CRÍTICO	INSTRUMENTO DE MEDIDA	FRECUENCIA	
CUMPLIMIENTO DEL PLAN ESSTRATÉGICO	90%	70%	SEGUIMIENTO DEL PE	SEMESTRAL	
CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE LAS REVISIONES DE AUDITORIAS	90%	70%	REVISION GERENCIAL	SEMESTRAL	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.5 Indicadores de Ventas.

VENTAS
--------

OBJETIVOS	VALOR NUMÉRICO	VALOR CRÍTICO	INSTRUMENTO DE MEDIDA	FRECUENCIA
ENTREGA A TIEMPO	90%	80%	DESPACHOS REALIZADOS DENTRO DEL TIEMPO ACORDADO VS DESPACHOS PROGRAMADO	MENSUAL
RECLAMO DE CLIENTES	0	3	NÚMEROS DE RECLAMOS	MENSUAL
AUMENTAR SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	90%	80%	PUNTUACIÓN OBTENIDA VS PUNTUACIÓN ESPERADA	SEMESTRAL
NUEVOS CLIENTES	12	6	NUEVOS CLIENTES	TRIMESTRAL
CUMPLIMIENTO DE PRESUPUESTO DE VENTA	95%	85%	VENTAS REALIZADAS VS VENTAS PRESUPUESTADAS	MENSUAL

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.6 Indicadores de Almacenamiento y Despacho de productos

DESPACHO DE PRODUCTOS				
OBJETIVOS	VALOR NUMÉRICO	VALOR CRÍTICO	INSTRUMENTO DE MEDIDA	FRECUENCIA
DURACIÓN DE PRODUCTOS DE MÁS DE 60 DÍAS EN BODEGA	10%	30%	INVENTARIO FINAL DE PRODUCTOS DE MÁS DE 60 DÍAS VS TOTAL DE INVENTARIO EN BODEGA	MENSUAL
NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE DESPACHOS	90%	80%	DESPACHO VS FACTURAS DE VENTAS DEL MES	MENSUAL
QUEJAS POR EMBALAJES EN DESPACHO	0	2	NÚMERO DE QUEJAS DE CLIENTES POR DESPACHO Y EMBALAJE	MENSUAL

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.7 Indicadores de Medición, Análisis y Mejora

SISTEMA DE MEDICIÓN Y MEJORA					
OBJETIVOS	VALOR NUMÉRICO	VALOR CRÍTICO	INSTRUMENTO DE MEDIDA	FRECUENCIA	
CUMPLIR PLAN DE AUDITORÍAS	85%	75%	CUMPLIDO VS PROGRAMADO	SEMESTRAL	
AUMENTAR EFICACIA DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	80%	65%	AC Y AP EFICACES VS TOTAL DE AC Y AP CUMPLIDAS	TRIMESTRAL	
PROYECTOS DE MEJORA	3	1	PROYECTOS DE MEJORA	SEMESTRAL	
CUMPLIR INDICADORES ESTABLECIDOS	90%	85%	IND. CUMPLIDOS VS TOTAL DE IND. PROPUESTOS.	MENSUAL	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.8 Indicadores de Recursos Humanos.

INDICADORES DE RECURSOS HUMANOS					
OBJETIVOS	VALOR NUMÉRICO	VALOR CRÍTICO	INSTRUMENTO DE MEDIDA	FRECUENCIA	
CUMPLIR PLAN DE CAPACITACIÓN	80%	70%	CAPACITACIÓN REALIZADA VS CAPACITACIÓN PROGRAMADA	SEMESTRAL	
AUMENTAR COMPETENCIA DEL PERSONAL	75%	65%	PUNTAJE OBTENIDO VS PUNTAJE DESEADO	ANUAL	
MEJORAR EL CLIMA LABORAL	90%	80%	PUNTAJE OBTENIDO VS PUNTAJE DESEADO	ANUAL	
MANTENER EL ÍNDICE DE ROTACIÓN DE PERSONAL ADMINISTRATIVO	10%	20%	PUNTAJE OBTENIDO DE ROTACIÓN DE PERSONAL VS TOTAL DE PERSONAL ADMINISTRATIVO	ANUAL	

MANTENER EL ÍNDICE DE ROTACIÓN DE PERSONAL OPERATIVO	8%	16%	PUNTAJE OBTENIDO DE ROTACIÓN DE PERSONAL VS TOTAL DE PERSONAL OPERATIVO	ANUAL
MEJORAR EL TIEMPO DE CONTRATACIÓN DEL PERSONAL	80%	70%	CONTRATACIONES DENTRO DEL TIEMPO VS CONTRATACIONES FUERA DEL TIEMPO	SEMESTRAL
MANTENER EL NIVEL DE AUSENTISMO DE PERSONAL OPERATIVO	20%	10%	NUM. DE PERSONAL QUE JUSTIFICA SU FALTA VS NUM.PERSONAL QUE DEBE LABORAR	MENSUAL
MANTENER EL NIVEL DE AUSENTISMO INJUSTIFICADO DE PERSONAL OPERATIVO	10%	5%	NUM. DE PERSONAL QUE NO JUSTIFICA SU FALTA VS NUM.PERSONAL QUE DEBE LABORAR	MENSUAL

Fuente: Elaboración propia.

Se debe aplicar un subproceso de Revisiones de Gerencia y Auditorías internas de Calidad.

#### 5.3.4 ACTUAR

Deberán tomarse acciones para mejorar continuamente el desarrollo de los procesos e institucionalizar la mejora y/o volver al paso de Hacer (5.6) APLICANDO EL PHVA. A futuro se puede definir una red de procesos, revisar la política de calidad y los objetivos; definir el Representante de Gerencia, y el aseguramiento de los procesos.

#### 5.4 CONCLUSIONES

Con base en los resultados de la investigación realizada y al diseño y aplicación de la metodología propuesta para el cálculo de pronóstico de ventas del GELYCEL F1-4000 10032 el Modelo cuantitativo ARIMA ofrece una precisión significativa para el cálculo de pronósticos de esta empresa dedicada a la elaboración de insumos para el sector de alimentos basados en CMC que cuenta con 50 observaciones históricas.

Por lo tanto, los objetivos planteados al inicio de esta investigación fueron cumplidos exitosamente:

- Se propuso una metodología que ayudó a calcular el pronóstico de ventas en la empresa proveedora de insumos para el sector de alimentos basados en CMC. En el caso particular de la empresa de estudio con la metodología se determinó que el Modelo matemático que mejor se ajusta al caso de la empresa de estudio es el Método ARIMA.
- El presupuesto calculado con ARIMA ofrece una mejor precisión que la metodología que actualmente maneja la empresa de estudio, lo que contribuye al control y disminución del abastecimiento excesivo de productos que generalmente presenta la empresa y por lo tanto, en los costos relacionados con su almacenamiento o en otros casos costos de oportunidad por desabastecimiento.
- Al pronosticar con ARIMA desde enero a mayo para el año 2013 dio un total de 21,525.79 kg mientras que el pronóstico actual de la empresa indicaba un total de 21,825.00 kg y las ventas reales fueron de 19,050.00 kg. El pronóstico con ARIMA estuvo más próximo al real ya que el pronóstico actual de la empresa sobrepasa al real con 2,275.00 kg lo que implicaría costos en dólares por el exceso en kg. que actualmente se está calculando y costos generados los problemas actuales detallados en el punto 2.3; de esta manera se demuestra que el pronóstico con el modelo ARIMA es la mejor opción como se ilustra en la siguiente tabla.

Tabla 5.9 Comparación de ventas en KG de enero a mayo de 2013 con pronóstico ARIMA, pronóstico actual y ventas reales.

ARIMA KG	PR KG	REAL KG
4,415.44	4,275.00	3,325.00
4,778.53	4,400.00	3,425.00
3,188.16	2,075.00	4,300.00
4,974.61	6,175.00	3,175.00

4,169.05	4,900.00	4,825.00
<b>21,525.79</b>	<b>21,825.00</b>	<b>19,050.00</b>

REAL-ARIMA 2,475.79

REAL-PRONÓSTICO 2,775.00

Fuente: Elaboración propia.

Con un mejorado y efectivo pronóstico de ventas se obtendrán los siguientes beneficios:

- Conocer los elementos de tendencia, estacionalidad y ciclos que presentan las ventas del producto durante el año al establecerse cuantitativamente estos elementos a través de la metodología propuesta.
- Reducción en la ambigüedad del pronóstico, con el método desarrollado el margen de error puede ser controlado y mejorado. Por lo que cada departamento o área involucrada podrá basar sus actividades y decisiones en un elemento más preciso que el actual.
- El análisis del comportamiento de las distribuciones de las ventas ayuda a determinar criterios de riesgo para la empresa y con esta información los responsables de la generación del pronóstico podrán realizar una evaluación general de las cantidades que propone el Modelo cuantitativo y determinar si hay riesgo de pérdidas.

A partir de la Metodología propuesta, la administración podrá mejorar:

- Planificar en forma óptima los recursos como contratación de contenedores, materiales de empaque y pago de horas extras al personal.
- Mejorar los costos de mantener inventario excesivo.
- Eliminar desembolsos por pago de horas extras.
- Mantener la satisfacción y preferencia del cliente al asegurar que los productos se encontrarán disponibles en las cantidades y tiempo adecuado.
- Mejorar los flujos de efectivo al disminuir la cantidad de inversión que se realiza en productos.

- Aprovechar la oportunidad de invertir en nuevos proyectos que fomenten la mejora continua de los procesos de la empresa y establecer un compromiso por parte de la Alta Dirección y del personal de la empresa con el Sistema de Gestión de Calidad.

## **5.5 RECOMENDACIONES**

- Asignar una persona responsable de generar los pronósticos.
- Como se mencionó anteriormente se debe fomentar la práctica de una revisión continua de los pronósticos, es decir se debe buscar de manera continua una metodología que le ofrezca un pronóstico aceptable dentro de lo razonable.
- A futuro implementar un software con una base de datos apropiada a las necesidades de la empresa que le brinden la seguridad e integridad para los datos y un tiempo de respuesta óptimo ya que esta empresa está en crecimiento.
- Capacitar al personal para elaborar o seguir procedimientos para gestionar las principales quejas o reclamos que presenta este tipo de empresa.
- Establecer un plan de trabajo para ejecutar el compromiso por parte de la Alta Dirección y del personal de la empresa para iniciar el Sistema de Gestión de Calidad.
- Establecer en el departamento Recursos Humanos un indicador de competencia de los colaboradores y su respectivo porcentaje; para lograr este objetivo se necesita elaborar un plan de acción que incluya un plan de capacitación a los empleados.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] QuimiNet. "La carboximetilcelulosa y sus aplicaciones", Octubre 2006.
- [2] Vera Fabián. "Determinación de las condiciones de uso del almidón modificado en el mejoramiento de fórmulas alimenticias". 2011. Pág. 3-5.
- [3] Ballou, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. 5ª Edición. Editorial Pearson Educación, 2004. Pág. 5.
- [4] HODSON, W. Manual del Ingeniero Industrial, 4a Edición, Tomo I, Editorial Mc. Graw Hill, 1996.
- [5] Everett E. Adam, Ronald J. Ebert. Administración de la producción y las operaciones, 4a Edición. Editorial Pearson Educación, 1991. Pág. 84.
- [6] Hillier F., Lieberman G. Introducción a la Investigación de Operaciones, 4a Edición. Editorial Mc. Graw Hill, 2010. Cap. 18.
- [7] Chase, Jacob, Aquilano. Administración de la Producción y Operaciones, 11ª Edición. Mc Graw Hill, México, 2009. Pág. 468.
- [8] Nahmias Steven. Análisis de la producción y las operaciones. 5ª Edición, McGraw Hill, México, 2007. Pág. 55.
- [9] Fernández, H. "Principios básicos de la norma ISO 9001:2000", Marzo 2008.
- [10] Nahmias Steven. Análisis de la producción y las operaciones. 5ª Edición, McGraw Hill, México, 2007. Pág. 55.
- [11] Nahmias Steven. Análisis de la producción y las operaciones. 5ª Edición, McGraw Hill, México, 2007. Pág. 54.
- [12] Chase, Jacob, Aquilano. Administración de la Producción y Operaciones, 11ª Edición. Mc Graw Hill, México, 2009. Pág. 469.
- [13] Chase, Jacob, Aquilano. Administración de la Producción y Operaciones, 11ª Edición. Mc Graw Hill, México, 2009. Pág. 469.
- [14] Chase, Jacob, Aquilano. Administración de la Producción y Operaciones, 11ª Edición. Mc Graw Hill, México, 2009. Pág. 470.
- [15] Ballou, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. 5ª Edición. Editorial Pearson Educación, 2004. Pág. 292.

- [16] Nahmias Steven. Análisis de la producción y las operaciones. 5ª Edición, McGraw Hill, México, 2007. Pág. 56.
- [17] Ballou, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. 5ª Edición. Editorial Pearson Educación, 2004. Pág. 292.
- [18] Ballou, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. 5ª Edición. Editorial Pearson Educación, 2004. Pág. 292.
- [19] Ballou, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. 5ª Edición. Editorial Pearson Educación, 2004. Pág. 292.
- [20] Nahmias Steven. Análisis de la producción y las operaciones. 5ª Edición, McGraw Hill, México, 2007. Pág. 56.
- [21] Schroeder, Roger. Administración de operaciones, conceptos y casos contemporáneos. 5ª Edición, Editorial Mc Graw Hill, México, 2011. Pág. 244.
- [22] Nahmias Steven. Análisis de la producción y las operaciones. 5ª Edición, McGraw Hill, México, 2007. Pág. 58.
- [23] Box, G.E.P., Jenkins, G.M., Reinsel, G.C., Time Series Analysis – Forecasting and Control. 3ª Edición, Editorial Prentice Hall, 1994.
- [24] Revista Médica Herediana, versión 9. N 1. Lima. Ene/mar 1998.
- [25] Cospín, O. Siete Herramientas básicas para el control de calidad, febrero de 2008.
- [26] Bermúdez, F. Grellys, C., Herramientas Estadísticas, febrero de 2008.
- [27] Donna C.S. Summers, "Administración de la Calidad". 1ra Edición. Pearson Educación de México, 2006. Pág. 23.
- [28] 12manage, Editor Jaap de Jonge. Tema: Ciclo de Deming (PHVA).

## ANEXO A.

La información inicial del producto que maneja la empresa que se recolectó para el presente proyecto fue entregada en forma mensual desde enero de 2008 hasta diciembre de 2012 con precios y kilogramos en un archivo de Microsoft Excel, para efectos del estudio realizado se calculó el valor en dólares tal como se muestra a continuación:

FECHA	USD		
Ene-08	6365,00	Jul-10	22832,50
Feb-08	5232,50	Ago-10	12925,00
Mar-08	11717,50	Sep-10	16245,00
Abr-08	7085,00	Oct-10	23420,00
May-08	9947,50	Nov-10	14310,00
Jun-08	6667,50	Dic-10	24840,00
Jul-08	16625,00	Ene-11	9822,50
Ago-08	17687,50	Feb-11	17647,50
Sep-08	17557,50	Mar-11	13927,50
Oct-08	42225,00	Abr-11	16507,50
Nov-08	8215,00	May-11	16377,50
Dic-08	9512,50	Jun-11	24565,00
Ene-09	20980,00	Jul-11	24767,50
Feb-09	7472,50	Ago-11	21955,00
Mar-09	10277,50	Sep-11	26107,50
Abr-09	4727,50	Oct-11	32630,00
May-09	9760,00	Nov-11	22007,50
Jun-09	12935,00	Dic-11	24327,50
Jul-09	9930,00	Ene-12	25595,00
Ago-09	12160,00	Feb-12	22842,50
Sep-09	11804,50	Mar-12	11660,00
Oct-09	23307,00	Abr-12	33928,75
Nov-09	7697,50	May-12	31837,50
Dic-09	21127,5	Jun-12	28100,00
Ene-10	22201,50	Jul-12	48057,50
Feb-10	24977,50	Ago-12	10412,50
Mar-10	13027,50	Sep-12	39997,50
Abr-10	23817,50	Oct-12	32258,75
May-10	12717,50	Nov-12	15777,50
Jun-10	17895,00	Dic-12	27173,75

Pronóstico de la demanda de una empresa  
proveedora de insumos para el sector de  
alimentos basados en CMC

Maestría en Gestión de la  
Productividad y Calidad

## ANEXO B.

Código fuente del programa en R para calcular el pronóstico de la demanda.

```
month.name=c("Enero","Febrero","Marzo","Abril","Mayo","Junio","Julio","Agosto",  
"Septiembre","Octubre","Noviembre","Diciembre")  
  
month.abb=substr(month.name,1,3)  
  
mes=substr(month.name,1,1)  
  
  
datos=read.delim("ventas consolidadas.txt",dec=".")  
  
datos=datos[-nrow(datos),]  
  
ventasUSD=ts(datos$VentasUSD,frequency=12,start=c(2008,1))  
  
ventasKg=ts(datos$VentasKg,frequency=12,start=c(2008,1))  
  
presUSD=ts(datos$PresUSD,frequency=12,start=c(2008,1))  
  
presKg=ts(datos$PresKg,frequency=12,start=c(2008,1))  
  
#Kilogramos  
  
ts.plot(ventasKg,presKg,col=c("black","red"),xlab="AÑO",ylab="Ventas (KG)")  
  
legend("bottomright",c("Real","Presupuesto Empresa"),lty=1,col=c("black","red"))  
  
monthplot(ventasKg,label=mes,ylab="Kilogramos",xlab="Meses",main="VENTAS KG  
ACUMULADAS ACTUALES")  
  
plot(diff(ventasKg),xlab="AÑO")  
  
monthplot(diff(ventasKg),label=mes,xlab="Meses")  
  
plot(diff(diff(ventasKg),lag=12),xlab="AÑO")
```

```
monthplot(diff(diff(ventasKg),lag=12),label=mes,xlab="Meses")

acf(diff(ventasKg),ylab="Autocorrelaciones",xlab="Desface")

pacf(diff(ventasKg),ylab="Autocorrelaciones Parciales")

acf(diff(diff(ventasKg),lag=12),ylab="Autocorrelaciones",xlab="Desface")

pacf(diff(diff(ventasKg),lag=12),ylab="Autocorrelaciones",xlab="Desface")

m1=arima(ventasKg,c(0,1,1),c(0,0,0))

m2=arima(ventasKg,c(1,1,0),c(0,0,0))

m3=arima(ventasKg,c(0,1,1),c(0,1,1)) #Mejor modelo

m4=arima(ventasKg,c(1,1,0),c(0,1,1))

m5=arima(ventasKg,c(1,1,0),c(1,1,0))

m6=arima(ventasKg,c(1,1,0),c(0,1,1))

m7=arima(ventasKg,c(0,1,2),c(0,1,1))

AIC(m1,m2,m3,m4,m5,m6,m7)

m3aux=arima(window(ventasKg,end=c(2012,12)),c(0,1,1),c(0,1,1)) #Datos solo hasta
dic/2012

p3aux=predict(m3aux,5)

ts.plot(window(ventasKg,start=c(2013,1)),window(presKg,start=c(2013,1)),p3aux$pr
ed,col=c("black","red","green"),xlab="Año",ylab="Ventas (KG)")

legend("bottomright",c("Real","Presupuesto","Pronóstico
ARIMA"),lty=1,col=c("black","red","green"))

ts.plot(ventasKg,presKg,p3aux$pred,col=c("black","red","green"),xlab="Año",ylab="
Kilogramos",main="VENTAS ACTUALES")
```

```
legend("topleft",c("Real", "Presupuesto", "Pronóstico  
ARIMA"),lty=1,col=c("black", "red", "green"))  
  
ePres=window(ventasKg,start=c(2013,1))-window(presKg,start=c(2013,1))  
  
ePron=window(ventasKg,start=c(2013,1))-window(p3aux$pred,start=c(2013,1))  
  
mean(abs(ePres))  
  
mean(abs(ePron))  
  
liaux=p3aux$pred-1.96*p3aux$se  
  
lsaux=p3aux$pred+1.96*p3aux$se  
  
ts.plot(window(ventasKg,start=c(2013,1)),p3aux$pred,liaux,lsaux,col=c("black", "green",  
"blue", "blue"),xlab="Año",ylab="Ventas (KG)")  
  
legend("bottomright",c("Real", "PronósticoARIMA", "Intervalos  
95%"),lty=1,col=c("black", "green", "blue"))  
  
p3=predict(m3,12)  
  
ts.plot(ventasKg,p3$pred,col=c("black", "green"),xlab="Año",ylab="Ventas (KG)")  
  
legend("bottomright",c("Real", "Pronóstico ARIMA"),lty=1,col=c("black", "green"))  
  
li=p3$pred-1.96*p3$se  
  
ls=p3$pred+1.96*p3$se  
  
ts.plot(ventasKg,p3$pred,li,ls,col=c("black", "green", "blue", "blue"),xlab="Año",ylab="  
Ventas (KG)")  
  
legend("top",c("Real", "PronósticoARIMA", "Intervalo  
95%"),lty=1,col=c("black", "green", "blue"))  
  
m3
```

```
a=resid(m3)

plot(a,xlab="Años",main="Residuos Arima")

qqnorm(a[-(1:13)],main="Gráfico Q-Q",xlab="Cuantiles Normales",ylab="Cuantiles
de los residuos")

shapiro.test(a[-(1:14)]) #Prueba de normalidad de los residuos

acf(a,ylab="Autocorrelaciones",xlab="desfase",main="Residuos de ARIMA")

coef(m3)

#Dólares

ts.plot(ventasUSD,presUSD,col=c("black","red"),xlab="AÑO",ylab="Ventas
(Dólares)")

legend("bottomright",c("Real","Presupuesto Empresa"),lty=1,col=c("black","red"))

monthplot(ventasUSD,label=mes,ylab="Dolares",xlab="Meses",main="VENTAS EN
DÓLARES ACUMULADAS ACTUALES")

plot(diff(ventasUSD),xlab="AÑO")

monthplot(diff(ventasUSD),label=mes,xlab="Meses")

plot(diff(diff(ventasUSD),lag=12),xlab="AÑO")

monthplot(diff(diff(ventasUSD),lag=12),label=mes,xlab="Meses")

acf(diff(ventasUSD),ylab="Autocorrelaciones",xlab="Desface")

pacf(diff(ventasUSD),ylab="Autocorrelaciones Parciales")

acf(diff(diff(ventasUSD),lag=12),ylab="Autocorrelaciones",xlab="Desface")

pacf(diff(diff(ventasUSD),lag=12),ylab="Autocorrelaciones",xlab="Desface")
```

```
m1=arima(ventasUSD,c(0,1,1),c(0,0,0))

m2=arima(ventasUSD,c(1,1,0),c(0,0,0))

m3=arima(ventasUSD,c(0,1,1),c(0,1,1)) #Mejor modelo

m4=arima(ventasUSD,c(1,1,0),c(0,1,1))

m5=arima(ventasUSD,c(1,1,0),c(1,1,0))

m6=arima(ventasUSD,c(1,1,0),c(0,1,1))

AIC(m1,m2,m3,m4,m5,m6)

m3aux=arima(window(ventasUSD,end=c(2012,12)),c(0,1,1),c(0,1,1)) #Datos solo
hasta dic/2012

p3aux=predict(m3aux,5)

ts.plot(window(ventasUSD,start=c(2013,1)),window(presUSD,start=c(2013,1)),p3aux
$pred,col=c("black","red","green"),xlab="Año",ylab="Ventas (USD)")

legend("bottomright",c("Real","Presupuesto","Pronóstico
ARIMA"),lty=1,col=c("black","red","green"))

ts.plot(ventasUSD,presUSD,p3aux$pred,col=c("black","red","green"),xlab="Año",yla
b="DÓLARES",main="VENTAS ACTUALES")

legend("topleft",c("Real","Presupuesto","Pronóstico
ARIMA"),lty=1,col=c("black","red","green"))

ePres=window(ventasUSD,start=c(2013,1))-window(presUSD,start=c(2013,1))

ePron=window(ventasUSD,start=c(2013,1))-window(p3aux$pred,start=c(2013,1))

mean(abs(ePres))

mean(abs(ePron))
```

```
liaux=p3aux$pred-1.96*p3aux$se

lsaux=p3aux$pred+1.96*p3aux$se

ts.plot(window(ventasUSD,start=c(2013,1)),p3aux$pred,liaux,lsaux,col=c("black","green",
"blue","blue"),xlab="Año",ylab="Ventas (USD)")

legend("bottomright",c("Real","PronósticoARIMA","Intervalos
95%"),lty=1,col=c("black","green","blue"))

p3=predict(m3,12)

ts.plot(ventasUSD,p3$pred,col=c("black","green"),xlab="Año",ylab="Ventas (USD)")

legend("bottomright",c("Real","Pronóstico ARIMA"),lty=1,col=c("black","green"))

li=p3$pred-1.96*p3$se

ls=p3$pred+1.96*p3$se

ts.plot(ventasUSD,p3$pred,li,ls,col=c("black","green","blue","blue"),xlab="Año",ylab
="Ventas (USD)")

legend("top",c("Real","PronósticoARIMA","Intervalo
95%"),lty=1,col=c("black","green","blue"))

m3

a=resid(m3)

plot(a,xlab="Años",main="Residuos Arima")

qqnorm(a[-(1:13)],main="Gráfico Q-Q",xlab="Cuantiles Normales",ylab="Cuantiles
de los residuos")

shapiro.test(a[-(1:14)]) #Prueba de normalidad de los residuos

acf(a,ylab="Autocorrelaciones",xlab="desfase",main="Residuos de ARIMA")
```

### ANEXO C.

## **PROCEDIMIENTO: SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DEL PERSONAL**

**CODIGO: PRO-001**

### **OBJETIVO**

El objetivo de este procedimiento es seleccionar y evaluar adecuadamente al personal que ingresa a laborar y que labora actualmente en la empresa con la finalidad de contar con un recurso humano capaz y con el nivel de instrucción necesario para cumplir con los objetivos generales de la empresa, los cuales tiene un fin común y que es la satisfacción de nuestros clientes y el desarrollo de relaciones comerciales de largo plazo con los mismos.

### **ALCANCE**

Este procedimiento aplica a todo el personal que pase a formar parte de la nómina de la empresa que, aun cuando no formara parte de la empresa de manera directa, su trabajo tuviera relación con nuestros clientes.

Este procedimiento no aplica para personal contratado de manera temporal para funciones tales como limpieza o vigilancia ni a personal subcontratado por otras empresas que nos brinden servicio, tales como los de telefonía o Internet.

### **RESPONSABLE**

El Gerente General de la empresa es responsable por el cumplimiento de lo detallado en la parte "DESARROLLO" de este procedimiento.

Así mismo, la Asistente Administrativa es responsable por llevar a cabo de manera eficiente los segmentos de este procedimiento que indique deban ser llevados a efectos por ella.

## DESARROLLO

### Selección de personal.

El procedimiento de selección de personal de la empresa consta de varias etapas. La primera, es la obtención de un banco de datos de candidatos para el puesto o vacante a ocupar. Este banco de datos, para el caso del Asistente Técnico Comercial y de la asistente Administrativa, será alimentado por las siguientes vías:

- a. Recomendaciones de candidatos por parte de personal que labore en la empresa.
- b. Recomendaciones de candidatos por parte de universidades reconocidas del medio, tales como la ESPOL, Universidad de Guayaquil, Universidad Católica, Universidad Laica, entre otras.
- c. Anuncio en el periódico.

No es condición necesaria el mantener en QAE dicho banco de datos, más bien, cada vez que una posición deba ser ocupada, se construirá el banco de datos con las vías anteriormente señaladas.

Una vez armado el banco de datos, se procede a realizar una primera selección con base al estudio de las hojas de vida, buscando realizar una preselección que conduzca a reducir la cantidad de hojas de vida, siendo una cifra ideal, el tener finalmente entre 10 a 15 hojas de vida para realizar entrevistas personales preliminares.

Los candidatos (10 a 15) serán entrevistados buscando inicialmente auscultar aspectos generales de su estructura familiar, su formación académica y rasgos generales de su personalidad. Se dará mayor peso a candidatos cuya hoja de vida se ajuste más al perfil de cargo de cada puesto.

De esta entrevista preliminar, se buscará tener finalmente una terna de candidatos, quienes serán entrevistados de manera más profunda, en especial en aspectos técnicos de su perfil. Además, se buscará realizar pruebas básicas psicológicas realizadas por profesionales en el campo.

Finalmente, a discreción de quien será el jefe inmediato superior y tomando como base los aspectos relevantes obtenidos durante el proceso de selección, se elegirá al candidato cuyo desempeño total durante el proceso, se ajuste más a lo requerido por la empresa.

### **Evaluación de personal**

Cada año la empresa llevará a cabo un proceso de evaluación del personal. Esta evaluación será realizada por el jefe inmediato superior. Esta evaluación no estará ligada a incentivos económicos y solamente será para buscar oportunidades de mejora en el personal de la empresa. Cada cargo tendrá una matriz de evaluación (Ver Anexo1 y Anexo 2) que consistirá en parámetros que buscarán cuantificar los aspectos claves de la evaluación. La evaluación deberá tener al final un plan claro y concreto de mejora que buscará transformar las debilidades de cada empleado en fortalezas a corto plazo.

### **ANEXOS**

**ANEXO 1.-** Matriz de evaluación del personal. Cargo: Asistente Administrativa.

**ANEXO 2.-** Matriz de evaluación del personal. Cargo: Asistente Técnico Comercial.

## **ANEXO D.**

### **PROCEDIMIENTO: ASISTENCIA TÉCNICA Y COBERTURA**

**CODIGO: PRO-002**

#### **OBJETIVO**

El objetivo de este procedimiento es definir los pasos a seguir al momento de realizar asistencia técnica a todos nuestros clientes en el territorio nacional, sea que estos compren localmente a la empresa o que importen directamente desde Casa matriz. Es objetivo también de este procedimiento el definir un cronograma de visitas cada vez que un funcionario de Casa Matriz viaje a Ecuador a fin de dar soporte técnico y la asistencia propiamente dicha.

#### **ALCANCE**

Este procedimiento aplica a todo cliente que utilice CMC dentro de sus procesos productos sin que sea factor diferencial el hecho de que dicho cliente o empresa compre directamente de manera local a la empresa o realice importaciones directas desde Casa matriz.

#### **TÉRMINOS**

CMC.- Carboximetilcelulosa de sodio.

#### **RESPONSABLE**

El Gerente Comercial es responsable por el cumplimiento del presente procedimiento, de organizar y coordinar una agenda de visitas a los clientes para darles asistencia técnica y de definir los recursos necesarios durante las actividades planeadas con este fin.

Es responsabilidad tanto de la Asistente Administrativa cuanto del Asistente Técnico Comercial, el brindar todo el soporte que el Gerente Comercial requiera en la planificación de estas actividades.

#### **DESARROLLO**

Por lo menos cada semestre, se organizará una agenda de visitas programada y planificada a todos nuestros clientes con la compañía de responsable de Casa matriz de la línea a la cual pertenezca el cliente. Con la debida anticipación, por lo menos de una semana, se solicitará al cliente una cita para que nos de día y hora determinados a fin de poner conversar de manera amplia acerca de temas de todo tipo, sean estos comerciales, tales como el precio, servicio de entrega, tiempo de entrega, proyecciones de compras, etc., y temas tales técnicos tales como evaluación del desempeño del producto en sus procesos productivos.

El Gerente Comercial elaborará una agenda de visitas a los clientes la cual será cumplida durante el tiempo que dure la presencia del funcionario de Casa matriz en el país. Esta agenda tendrá generalmente que ser desarrollada en períodos de una semana, pudiendo este tiempo ser variado en función del número de clientes y lugares a visitar.

El cliente será informado de manera clara acerca de la visita con la finalidad de que tenga la oportunidad de elaborar una serie de temas o preguntas a plantear y así lograr una reunión mucho más eficiente. Esta comunicación al cliente podrá ser por escrito a través del correo electrónico o telefónicamente.

Luego de la visita, se elaborará una lista de actividades pendientes por desarrollar producto de la reunión o de los puntos tocados durante la visita.

En tanto sean temas de carácter comercial, estos podrán ser tratados y atendidos directamente por el gerente Comercial a fin de darle agilidad a la inquietud del cliente. Cuando se trate de temas de tipo técnico, el responsable de Casa matriz de la línea a la cual pertenezca el cliente, será responsable por definir los recursos necesarios a fin de atender de manera oportuna el requerimiento del cliente.

## **ANEXOS**

### **ANEXO 4.- Agenda de visitas a clientes para asistencia técnica**

## **ANEXO E. PROCEDIMIENTO: ATENCIÓN A PEDIDOS**

**CODIGO: PRO-003**

### **OBJETIVO**

El objetivo fundamental de la empresa es conseguir la satisfacción total del cliente a fin de que sus expectativas sean alcanzadas y superadas por nuestro servicio y por el mismo producto. Por lo cual este procedimiento se enfoca en definir los pasos para gestionar los pedidos de nuestros clientes con la mayor agilidad posible, así como ampliar su información y atender cualquier duda o consulta relacionada con estos.

### **ALCANCE**

Este procedimiento es para todo el personal de la empresa o que, aun cuando no formara parte de la empresa de manera directa, su trabajo tuviera relación con nuestros clientes. Debido a que el principal objetivo de la empresa es proporcionar una atención personalizada a nuestros clientes.

### **TERMINOS**

INLOG-Empresa de Logística (Integración Logística INLOG)

### **RESPONSABLE**

El Gerente General es responsable de velar por el cumplimiento de lo detallado en la parte "DESARROLLO" de este procedimiento.

Así mismo, la Asistente Administrativa y Asesor Técnico Comercial es responsable por llevar a cabo de manera eficiente los segmentos de este procedimiento que indique deban ser llevados a efectos por ellas.

### **DESARROLLO**

#### **Atención de Pedidos**

- ❖ **Vía telefónica**
- ❖ **Vía Correo Electrónico**
- ❖ **Vía Fax**

El procedimiento de atención de pedidos sea por cualquiera de las distintas vías que existen tiene las siguientes etapas:

Primero.- Recepción de orden de compra

Segundo.- Verificación del Inventario y de la cartera del cliente

Tercero.- Coordinación del día que el cliente desea recibir el producto

Cuarto. Coordinación y confirmación de la empresa de logística (Inlog) para entrega del producto.

Quinto.- Elaboración de documentos y despacho.

## **ANEXOS**

No aplica

## **ANEXO F.**

### **PROCEDIMIENTO: SERVICIO POSTVENTA**

**CODIGO: PRO-004**

#### **OBJETIVO**

El objetivo de este procedimiento es definir un adecuado proceso de servicio postventa a nuestros clientes basado sobre todo en el seguimiento al desempeño adecuado de nuestros productos en la aplicación que cada cliente le dé.

#### **ALCANCE**

Este procedimiento aplica a todo producto facturado por la empresa y a todo cliente que use nuestros productos, incluso a aquellos que no sean regularmente compradores de nuestra marca.

#### **TERMINOS**

CMC.- Carboximetil celulosa de sodio.

#### **RESPONSABLE**

El Gerente General y/o Gerente Comercial es responsable por el cumplimiento de lo detallado en la parte "DESARROLLO" de este procedimiento.

Así mismo, el Asistente Técnico Comercial es responsable de velar porque las solicitudes verbales o escritas de nuestros clientes para servicios posteriores a la venta sean adecuadamente atendidas.

#### **DESARROLLO**

Una vez recibida una solicitud de servicio posterior a una venta por parte de un cliente, el Gerente Comercial se reunirá con el Asistente Técnico Comercial y con la Asistente Administrativa a fin de analizar el carácter de la solicitud de servicio.

Dependiendo del grado de profundidad técnica, se decidirá si la atención será realizada directamente por el personal de la empresa o si es necesario pedir apoyo técnico al personal de Casa matriz.

Si la solicitud de servicio posventa es de carácter administrativo, por ejemplo, si un cliente necesita datos legales de la empresa para efectos de sus bases de datos de proveedores, procesos de auditorías internos u otros, la empresa suministrará la información de manera completa y oportuna sin recurrir a Casa matriz. Queda entendido que la empresa se reserva el derecho de entregar al cliente la información que a criterio de esta sea de carácter estrictamente confidencial, por ejemplo, datos de costos de productos, datos financieros, márgenes, ventas y otros.

Dependiendo del sector al cual el cliente pertenezca, esto es, alimentos, textil, papel, cerámica, petróleo o detergente, el Gerente Comercial pedirá soporte al responsable de la línea en Casa matriz, siempre y cuando, a criterio del Gerente Comercial, esto sea necesario.

Queda claramente expresado que no existe ningún tipo de relación ente Casa matriz y la empresa más que la de un proveedor y un cliente. Casa matriz es el proveedor de CMC de la empresa sin que esto implique ninguna relación laboral, societaria ni de ningún tipo más allá, como ya se indicó, que la relación comercial por el suministro de una materia prima.

## **ANEXOS**

### **ANEXO 3.- Sectores de mercado de la empresa**

## **ANEXO G.**

### **PROCEDIMIENTO: COMPRAS / IMPORTACIONES**

**CODIGO: PRO-005**

#### **OBJETIVO**

El presente procedimiento tiene por objeto definir las actividades y responsabilidades dentro del proceso de gestión y desarrollo de importaciones y/o compras, garantizando los debidos controles y la administración efectiva de los recursos.

#### **ALCANCE**

Los procesos descritos en este manual son aplicables para el proceso de importación realizado por la empresa desde nuestro proveedor en Casa matriz.

- Las importaciones a desarrollarse tienen como finalidad contribuir y lograr el Desarrollo Integral/comercial de nuestra oficina, de nuestros colaboradores y clientes.

#### **TERMINOS**

N/P.- Nota de Pedido

Factura-proforma.-

B/L o Carta Porte.- Documento de transporte internacional, es prácticamente con el que se legaliza la exportación, es el mismo documento llamado B/L (BILL OF LADING) en los embarques marítimos.

A partir de la fecha de la CARTA DE PORTE se contabilizan los días para el pago de las facturas.

Agente de Aduana.- Persona encargada de trámites directos con la aduana y navieras.

Patricio Benavides (gernciapb@hoy.net)

## **RESPONSABLE**

### **Gerencia**

- La persona encargada de la comercialización deberá estimar el costo de la misma
- La Gerencia deberá supervisar la logística operativa por parte de la persona encargada y colaborar en lo necesario de manera tal que la importación evolucione

### **Asistente Administrativa**

- Encargada de coordinar con las respectivas instituciones o personas que permiten el desarrollo e iniciar la importación previa necesidad detectada del cliente, estimando fechas de despacho y entrega.

## **DESARROLLO**

1. La empresa informa al o emite pedido para hacerla llegar a Casa matriz para iniciar con el trámite, previo estudio de inventarios.
2. Pedir Factura-proforma a casa matriz
3. Verificar todos los datos en la factura Proforma
4. Enviar facturas proformas a nuestro agente de aduana, para elaboración de N/P para poder pedir la emisión de aplicación del seguro, para cuando llegue la mercadería y los documentos enviados por la planta poder proceder con la desaduanización
5. Esperar el aviso de llegada, que lo emite la naviera, junto a facturas por gastos locales.
6. Comunicar a la empresa de custodio la llegada de nuestro pedido, para que estén pendientes de cada parte del proceso hasta llegar a nuestras bodegas. (Victor Mazzini vmazzini@trasestiba.com.ec )
7. Proceder con pagos de gastos locales como emisión de B/L o Carta Porte, THC y garantía del contenedor. (estos pagos son a nombre de la naviera).
8. Entrega de documentos a nuestro agente de aduanas.
  - Facturas

- Lista de empaque
  - Aplicaron de seguro
  - Pago de BL o Carta Porter
  - Pago de THC
  - Depósito en garantía del contenedor
  - Certificado de Origen
9. Mantenernos en contacto con nuestro agente de aduanas por si se presentase algún inconveniente
10. Envío de DAV por parte de nuestro agente de aduana para nuestro representante legal
11. Depósito de abono a nuestro agente de aduanas.
12. Pago de impuestos arancelarios por medio del SAT
13. Recepción de mercadería en bodegas.

## **ANEXOS**

## ANEXO H.

### PROCEDIMIENTO: CONTROL DE INVENTARIO

**CODIGO: PRO-006**

#### OBJETIVO

El inventario tiene como propósito fundamental proveer a la empresa de materiales necesarios, para su continuo y regular desenvolvimiento, permitiendo satisfacer correctamente las necesidades reales de nuestros clientes, los cuales deben permanecer constantemente actualizados.

#### ALCANCE

Los procesos descritos en este manual son aplicables para el proceso de control y manejo de inventario por todo el personal involucrado en el manejo del mismo. Debido a que el inventario es manejado directamente por colaboradores internos. El cual en el momento de sacar un producto de nuestras bodegas se realiza con una Guía de Remisión.

#### TERMINOS

**Guía de Remisión.**- Documento soporte que sirva de constancia del retiro de producto de la bodega.

**O/C.**- Orden de compra

**INLOG.**- Integración Logística INLOG S.A. / empresa que nos presta el servicio de logística y distribución de nuestro producto a nivel nacional.

**PEPS.**- Primero en entrar primero en salir

#### RESPONSABLE

##### Asesor Técnico Comercial

- Persona encargada de la verificación física de los inventarios.

##### Asistente Administrativa

- Encargada de coordinar despachos por lo cual en dicha actividad se ve involucrada directamente con nuestros inventarios. En cada requerimiento de despacho debe sustentarlo con una guía de remisión, en la cual conste a quien ha de entregarse el producto, nombre del producto y lote.

### **MANEJO DE INVENTARIOS**

El método utilizado en nuestra empresa es el PEPS el cual nos permite el manejo y control de nuestros despachos de acuerdo a lo ingresado de nuestros pedidos realizados a QAC. Debido a que nuestros pedidos a QAC nos llegan con fecha de vencimiento de acuerdo a la fecha de elaboración o fabricación.

### **DESARROLLO**

14. Requerimiento de despacho como O/C o pedido.
15. verificación De inventarios en archivos.
16. Solicitar a la empresa de logística INLOG el retiro del producto de la bodega para destino específico a uno de nuestros clientes.
17. Elaboración de factura y guía de remisión.
18. Entregar documentos a INLOG.

### **ANEXOS**

## ANEXO I.

### PROCEDIMIENTO: MANEJO DE RECLAMO DE CLIENTES

**CODIGO: PRO-007**

#### **OBJETIVO**

El objetivo de este procedimiento es atender de una manera organizada y sistemática los reclamos que eventualmente su pudieran presentar por parte de un cliente. Así mismo, este procedimiento busca el mantener una base de información que de manera anual nos ayude a analizar los reclamos presentador por parte de nuestros clientes durante un período de tiempo (generalmente de enero a diciembre) y poder tomar las acciones preventivas encaminadas a eliminar la aparición nuevamente de dicho reclamo, sea este por servicio, por calidad de producto o por algún tema logístico (lugar de entrega, tiempo de entrega, cantidad de producto pedido, etc.).

#### **ALCANCE**

Este procedimiento aplica a todo cliente de la empresa e incluso también a todo cliente directo de casa matriz. De igual manera, también aplica para la naturaleza de la cual fuera el reclamo, es decir, por servicio, por calidad de producto o por logística de entrega del mismo.

#### **RESPONSABLE**

El Gerente General es responsable por el cumplimiento de lo detallado en la parte "DESARROLLO" de este procedimiento.

Así mismo, tanto la Asistente Administrativa cuanto el Asistente Técnico Comercial son responsables por atender inicialmente el reclamo por parte del cliente y comunicarlo a Gerencia Comercial a fin de establecer los pasos a seguir en la solución del mismo.

#### **DESARROLLO**

Todo reclamo, queja o más mínimo comentario por parte de nuestros clientes merecerá toda la atención del caso por parte de la empresa. Cuando un reclamo es receptado por parte de cualquier funcionario de la empresa, este será de inmediato comunicado a la Gerencia Comercial.

Dependiendo del tipo de reclamo será el tratamiento que se le dé al mismo. Existen tres grandes grupos dentro de los cuales puede caer un reclamo y son: Por servicio, por calidad de producto y por logística.

**Por servicio.-** Este tipo de reclamos se puede dar cuando un cliente ha pedido asistencia técnica por parte de la empresa y dicho requerimiento no ha sido atendido. En este grupo por ejemplo está los casos de solicitud de hojas técnicas, visitas técnicas, consultas técnicas, cotizaciones, entre otros. Este tipo de reclamo será atendido por el gerente Comercial quien será responsable de analizar las razones por la cual dicho requerimiento no ha sido cumplido y a su vez verificará la corrección inmediata de dicho incumplimiento.

**Por calidad.-** Este tipo de reclamos pudiera eventualmente darse cuando los parámetros de calidad de un producto se encuentren fuera de especificación. En este tipo de reclamos, el gerente Comercial solicitará el soporte del personal técnico de casa matriz a fin de atender y analizar los motivos del reclamo. Se comunicará al cliente las acciones que se están tomando y por ejemplo, cuando se realicen análisis a muestras enviadas desde la empresa a los laboratorios de casa matriz, se explicará al cliente el tiempo que esto pudiera tomar. Una vez recibidos los resultados de los análisis estos serán comunicados al cliente apenas se los tenga. A criterio del Gerente Comercial, el producto que se encontrare defectuoso o bajo sospechas de estar fuera de especificación, podrá ser reemplazado por nuevo producto hasta tanto se tome la decisión final acerca del tratamiento del producto supuestamente no conforme. Esto se lo hace para que el cliente no tenga paralizaciones en sus procesos productivos.

**Por logística.-** Cuando el reclamo sea por el no cumplimiento de la cantidad entregada, de la fecha comprometida de entrega, de la forma de armar los palets (Cuando el cliente pida alguna manera específica en la presentación y forma de entrega de su producto), el gerente Comercial analizará el reclamo y tomará las acciones correctivas de caso. Cuando se trate alguna no conformidad relativa al operador logístico, el Gerente Comercial pasará por escrito (puede ser vía e-mail inclusive) el detalle del problema pidiendo explicaciones de las razones que ocasionaron el reclamo del cliente y a su vez exigiendo medidas correctivas por parte de dicho operador logístico.

Cuando se trate de problemas con la presentación del producto, de igual manera se analizarán las razones y se tomarán los correctivos del caso buscando no solo la corrección de la no conformidad actual sino también la eliminación de la causa raíz que originó.

Todos los reclamos por parte del cliente serán tabulados en el ANEXO 5 "RECLAMOS DE CLIENTES" para ser a fin de la operación analizados y confirmar que efectivamente no se hayan repetido.

## ANEXOS

Anexo 5: "RECLAMOS DE CLIENTES"

## ANEXO J.

### PROCEDIMIENTO: MANEJO DE PRODUCTO NO CONFORME

**CODIGO: PRO-008**

#### OBJETIVO

El objetivo de este procedimiento es establecer las acciones a seguir cuando se presente algún tipo de no conformidad en el producto entregado a clientes o en el producto que recibimos por parte de nuestro proveedor Casa matriz o de cualquier otro proveedor que se pudiera tener.

#### ALCANCE

Este procedimiento aplica a todo producto recibido por parte de Casa matriz o de algún otro proveedor de cualquier otro producto diferente a la CMC que eventualmente se tuviera.

#### RESPONSABLE

El Gerente General es responsable por el cumplimiento de lo detallado en la parte "DESARROLLO" de este procedimiento.

Así mismo, tanto la Asistente Administrativa cuanto el Asistente Técnico Comercial son responsables de dar soporte logístico en el tratamiento del producto no conforme.

#### DESARROLLO

Cuando un producto es declarado NO CONFORME, este será segregado con la debida identificación para el análisis de su destino final.

Si la no conformidad es demostrada y comprobada luego de ensayos en nuestros laboratorios centrales en casa matriz, se analizará la posibilidad de aplicar alguna de las siguientes alternativas:

- a. **Reprocesado en las instalaciones de QAE.-** Cuando la no conformidad presentada no es crítica, por ejemplo, si alguno de los parámetros de no cumplimiento para el fin inicialmente previsto pudiera ajustarse en alguna otra aplicación del producto. Esto a criterio del personal técnico de QAC.
- b. **Dado de baja.-** Cuando la no conformidad a criterio del personal técnico de casa matriz no permita que al producto se le pueda aplicar lo descrito en el numeral (a). En este caso el producto será desechado conforme la normativa local municipal de tratamiento de productos químicos no peligrosos ni tóxicos como lo es la CMC

## **ANEXOS**

Anexo 6.- Lista/Inventario de productos NO CONFORMES

## ANEXO K.

### PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y REEVALUACIÓN DE PROVEEDORES

**CODIGO: PRO-009**

#### **OBJETO**

Definir la sistemática para la evaluación y reevaluación de proveedores, seguimiento de su calidad, y como resultado de su aplicación obtener el Listado de Proveedores, que contiene los datos para considerar si un proveedor o subcontratista "tiene las capacidades adecuadas" para hacerle un pedido o ser contratado por de la empresa.

#### **ALCANCE**

Se aplica a los proveedores a los que la empresa puede realizar pedidos de los productos y servicios que tengan incidencia en la calidad de servicio para nuestros clientes.

#### **REFERENCIAS**

Manual de Gestión

#### **DEFINICIONES**

A los efectos de la "Lista de Proveedores", el término proveedor engloba tanto a los suministradores de productos (materiales o equipos), y /o servicios utilizados por la empresa.

#### **RESPONSABILIDADES**

La asistente administrativa es la responsable de la evaluación y la reevaluación de los proveedores de la empresa

#### **DESCRIPCIÓN**

Cada proveedor debe tener una capacidad demostrada para realizar los suministros o servicios, cumpliendo todos los requisitos técnicos, administrativos y de calidad requeridos.

Para los que no están calificados por la empresa., se procederá a su evaluación y calificación inicial.

### **Evaluación y calificación inicial**

En función de la evaluación realizada se establecen los niveles de calificación de los proveedores que se indican a continuación:

**Proveedor Aceptado Pendiente de Evaluar:**

- Aquellos proveedores a los que se les hace el primer pedido, y que están sometidos al seguimiento tras los primeros 3 pedidos.
- Para el caso de proveedores de transporte de nuestros productos, es un requisito indispensable para hacer el primer despacho y que cumpla con los criterios de horarios establecidos en el contrato, es decir, que sea una empresa de logística acreditada en la magnitud y rango de tiempo de entrega solicitada.

**Proveedor Aceptado:**

- Se considerarán como proveedores aprobados inicialmente aquellos proveedores que en el momento de la revisión 01 del presente procedimiento estén trabajando con la empresa. Estos proveedores estarán sometidos a la evaluación periódica anual.
- Aquellos proveedores nuevos evaluados positivamente tras los primeros 3 pedidos. El Responsable rellenarán la "Evaluación Inicial", En caso de que no hayan existido desviaciones o que las mismas hayan sido consideradas menores por el Responsable de Evaluar, se procede a pasarlo de "Aceptado Pendiente de Evaluar", a "Aceptado".
- Aquellos proveedores que mantienen la condición de "Aceptados" en el seguimiento anual.

**Proveedor Rechazado:**

- Aquellos proveedores nuevos evaluados negativamente tras los primeros 3 pedidos. En caso de que hayan existido desviaciones y éstas hayan sido consideradas de importancia por el Responsable de Calidad, se procede a pasarlo de "Aceptado Pendiente de evaluar" a "Rechazado".
- Aquellos proveedores que tenían la condición de "Aceptados" y cuyo resultado del seguimiento anual les hace bajar de condición a Malo y/o Regular se les procederá hacer una notificación por escrito para efectos de mejorar su servicio, se le otorgará un período de prueba de 3 pedidos para efectos de cambios, de no subir condición a Muy Bueno o Excelente se dará por terminada la prestación de servicios con la empresa.

### Seguimiento de la calidad de los proveedores y subcontratistas

La evaluación y reevaluación al proveedor se la realizará anualmente, y como parte de la revisión del evaluador; se elaborará un estudio de seguimiento de proveedores, que llevará a cabo, tal y como se indica a continuación. Este estudio, servirá para actualizar las calificaciones en el "Listado de Proveedores":

Para realizar la evaluación continua de los Proveedores, se procederá a revisar los pedidos, estableciendo una puntuación en base a los siguientes criterios:

CRITERIOS DE EVALUACION	CRITERIOS DE ACEPTACION					MEDICION	
	EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	EVALUCION 1 VEZ AL AÑO	CONTROL ANUAL
Calidad y entrega de documentacion							
Tiempo de entrega							
Trato de personal							
Respuesta a devoluciones							
Atención a quejas							

Obedeciendo la siguiente escala:

CONDICION	ESCALA
EXCELENTE	90-100
MUY BUENO	70-89
BUENO	50-69
REGULAR	30-49
DEFICIENTE	< 29

### REGISTRO Y ARCHIVO

Los Registros serán archivados. Para llevar un control anual de sus evaluaciones.

### ANEXOS

ANEXO 7: "Evaluación de Proveedores".

ANEXO 8: "Lista de Proveedores".

Pronóstico de la demanda de una empresa  
proveedora de insumos para el sector de  
alimentos basados en CMC

Maestría en Gestión de la  
Productividad y Calidad

## ANEXO L.

### PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO

#### QUÍMICO

**CODIGO: PRO-010**

#### OBJETIVO

Llevar a cabo un correcto manejo y almacenamiento de los productos a comercializar que ingresan a la Bodega de la empresa.

#### ALCANCE

Entran dentro del alcance de este procedimiento los productos importados provenientes de Casa Matriz, y demás oficinas comerciales

#### REFERENCIAS:

- Factura de Compra
- Lista de empaque
- Certificado de origen
- Certificado de análisis

#### RESPONSABILIDADES

Bodeguero: es la persona responsable del correcto manejo, ubicación y almacenamiento del producto dentro de la bodega con el fin de no estropear el producto de la empresa.

#### PRERREQUISITOS:

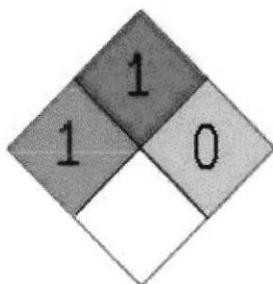
Verificar que el producto procedente de importaciones ingrese a la bodega de la empresa en condiciones óptimas de empaque.

Informar acerca de cualquier novedad irregular que pueda sucitarse en el momento de descargar el producto.

#### DESARROLLO:

Una vez efectuado la verificación del producto y de no existir novedad alguna que reportar la persona responsable, el bodeguero, dispondrá del manejo, orden adecuado y almacenamiento del producto en la bodega de la empresa

Para el manejo del producto de la empresa, la CMC, se procede de acuerdo a su sistema de Clasificación indicado en su etiqueta NFPA (National Fire Protection Association):



Salud (azul): 1- Bajo (precaución) irritación, daño residual menor aún sin tratamiento médico

Reactividad (amarillo): 0-insignificante (estable) normalmente estable aún en condiciones de incendio y no reacciona con agua

Inflamabilidad (rojo): 1-Bajo (precaución) debe precalentarse antes de que ocurra la ignición Puede arder a más de 100°C

Especiales (blanco):

Para el almacenamiento del producto se debe proceder de la siguiente manera:

Para el producto en sacos de 25 kilos y 22.68 kilos:

ARRUME	5 Sacos por tendido
	10 tendidos por palets
MAXIMO	1 palets

ARRUME	5 Sacos por tendido
	8 tendidos por palets
MAXIMO	2 palets

ARRUME	5 Sacos por tendido
	4 tendidos por palets
MAXIMO	4 palets

Para el almacenaje de producto que viene en palets con cantidad diferente a 50, 40 o 20 sacos, no se procederá a ubicarlos en un máximo definido.

Para el producto en tanques de 200 kilos:

Máximo 3 tanques por palets

Para las esencias en pomos de 20 kilos, en cajas de madera, hasta 30 pomos

Para las esencias en pomos de 16 kilos, la cantidad que entren en un solo tendido en el palet

**ANEXO 9:**

Esquema de distribución de productos en Bodega de la empresa.

## ANEXO M.

### PROCEDIMIENTO DE ACCESO AL PERSONAL

**CODIGO: PRO-011**

#### **OBJETIVO**

Mediante este procedimiento se pretende controlar y registrar el personal que acceden a la Bodega de la empresa.

#### **ALCANCE**

Entran dentro del alcance de este procedimiento las personas no pertenecientes a la empresa o que pertenezcan a otro centro de trabajo y los vehículos industriales que no tengan autorización expresa para acceder al interior del recinto.

#### **IMPLICACIONES Y RESPONSABILIDADES**

Recepción (bodeguero): es el encargado de controlar y registrar los accesos de personal foráneo y vehículos que necesariamente deban acceder al interior del centro de trabajo. También deberán informar de las normas de seguridad establecidos al efecto.

#### **METODOLOGIA:**

##### **Acceso de personas**

Todo personal foráneo accederá por la entrada principal. La persona de recepción deberá cumplir las siguientes etapas:

1. Identificación de la(s) persona(s) visitante(s) y de la sección a la que se desea acceder.
2. La persona de recepción deberá enviar a alguien en caso de fuerza mayor no pudiera hacerlo para que reciba y acompañe al visitante o hacerlo personalmente.
3. Cumplimiento del registro de control de acceso de personas que deberá firmarlo la visita comprometiéndose al cumplimiento de las normas generales de seguridad.
4. Entrega de:
  - Hoja de visita que deberá firmar la persona visitada.
  - Los medios de protección necesarios, en los casos que se requieran

A la salida la persona visitante deberá entregar al personal de recepción la hoja de visita firmada por la persona visitada. Se registrará la hora de salida en el registro de control de acceso de personas.

### **Acceso de vehículos**

La persona encargada de recepción (bodeguero) debe controlar el ingreso de vehículos foráneos para que accedan a la bodega de la siguiente manera:

1. Identificación del conductor y empresa del vehículo y del motivo destino del mismo
2. Cumplimiento del registro de control de accesos de vehículos que deberá firmarlo la visita comprometiéndose al cumplimiento de las normas generales de seguridad.
3. Entrega de:
  - Hoja de visita que deberá firmar la persona visitada.

Cuando el vehículo salga de la bodega deberá entregar la hoja de visita firmada por el responsable del área de destino

## ANEXO N.

### PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS

**CODIGO: PRO-012**

#### OBJETIVO

Establecer un procedimiento a seguir para el personal de la empresa para llevar a cabo de manera adecuada el proceso de Auditorías Internas.

#### ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación a todas las acciones que se realizan en el área de auditoría interna para llevar a cabo de manera adecuada el proceso de verificación de todas las actividades a la Calidad.

#### RESPONSABILIDADES

ACTIVIDADES GENERALES	Gerencia General	Asistente Técnico Comercial	Responsable de área auditada
Solicitud de auditorías internas		✓	
Elaboración de Plan de auditorías internas		✓	
Aprobación de Plan de auditorías internas	✓		
Establecimiento de fechas para las auditorías		✓	✓
Elaboración del programa de auditorías		✓	
Realización de la Auditoría		✓	

Elaboración del informe de Auditoría		✓	
Establecimiento de acciones correctivas y preventivas			✓
Seguimiento de las acciones acordadas		✓	✓
Revisión de Auditorías internas	✓		

## PROCEDIMIENTO

Para llevar a cabo los objetivos propuestos, el proceso de auditoría implica la necesidad de acometer las siguientes:

- Planificación de las Auditorías
- Realización de las Auditorías
- Elaboración de los informes
- Plan de acción de las acciones correctoras y preventivas
- Revisión de las acciones implantadas

## PLANIFICACIÓN DE LAS AUDITORÍAS

Se requiere que se realice de forma una auditoría anual completa del Sistema de Gestión de calidad de la empresa, al menos, una vez al año, el Asistente Técnico Comercial puede solicitar la realización de auditorías internas si a través de las encuestas, de los informes de incidencias y reclamaciones o de cualquier otra vía de información, se sospeche o se tenga la certeza de que el nivel de calidad de los servicios está disminuyendo.

El Asistente Técnico comercial elaborará con carácter anual el Plan de Auditorías internas a efectuar, en el que se especificarán las áreas de la organización objeto de las pertinentes auditorías internas, así como las fechas de ejecución aproximada de las mismas. La Gerencia General revisa, y en su caso, aprueba el Plan elaborado. Este plan, una vez aprobado, es notificado de manera genérica a toda la organización y de forma específica a los responsables de las áreas a auditar.

## REALIZACIÓN DE LAS AUDITORÍAS

Con una anterioridad razonable, el Responsable de la auditoría interna se pone en contacto con el Responsable del área a auditar para establecer la fecha concreta de la realización de la auditoría. El responsable de la auditoría interna presenta al responsable del área a auditar el "Programa de Auditoría" del trabajo a realizar donde se incluye:

- Breve relación de las actividades a desarrollar durante la auditoría
- Relación de los procedimientos a auditar
- El cuestionario que se completará durante la realización

El proceso se inicia con el repaso del programa a llevar a cabo durante la realización de la auditoría. La ejecución de la misma implica el cumplimiento del cuestionario de auditoría preparado por el responsable de la auditoría interna y la realización de las pruebas pertinentes para verificar el cumplimiento de los procedimientos relacionados con el área.

#### **ELABORACIÓN DEL INFORME**

El informe, que constituye un anexo de la documentación utilizada para llevar a cabo el proceso de auditorías internas debe incluir los siguientes apartados:

Aspectos a destacar según el trabajo realizado: donde se especificarán los aspectos más significativos del trabajo realizado, destacando los aspectos positivos y negativos detectados en el área.

No conformidades: en este apartado se describirán todas aquellas situaciones que han significado actuaciones contrarias al Sistema de Gestión de la Calidad. Aquí también se incluirán aquellas situaciones que a pesar de no cumplir los requisitos establecido en el sistema de gestión de la calidad han supuesto variaciones significativas en la sistemática de funcionamiento de la organización, que en un futuro podría ser foco de posibles problemas, estas se conocen con el nombre de observaciones.

Acciones correctivas: se establecerán aquellas acciones correctivas para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. A cada acción correctiva se asignará un responsable y una fecha estimada que se utilice como referencia para conocer el grado de implantación de la acción descrita.

Acciones preventivas para evitar no conformidades: teniendo en cuenta aquellos aspectos negativos detectados y especificados en la primera parte del informe y las incorrecciones descritas, se establecerán las medidas oportunas para evitar los problemas relacionados con el sistema de calidad que pudiera darse en un futuro.

Este informe debe ser firmado por el Responsable de la auditoría interna y el responsable del área auditada y le será entregada una copia al Gerente General.

### **IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS**

Con la periodicidad que se considere adecuada en función de las medidas a implantar propuestas en el informe, el responsable de auditoría interna revisará la implantación efectiva de dichas medidas y elaborará un informe de seguimiento en el que se indicará la situación actual de cada una de las acciones emprendidas y los aspectos más destacados acontecidos desde la última revisión que como mínimo se llevarán a cabo con carácter trimestral.

El informe de seguimiento de la auditoría interna, en caso de anotar una fecha superada indicará nueva fecha de revisión.

El informe de seguimiento será firmado por el responsable de auditoría interna y el responsable del área auditada y le será entregada una copia al Gerente General.