

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



**INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
ESCUELA DE GRADUADOS**

**TESIS DE GRADUACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN
CONTROL DE OPERACIONES Y GESTIÓN LOGÍSTICA**

TEMA

**“Análisis de la cadena de suministro de una empresa abastecedora
de alimentos desde Guayaquil hacia la Región Insular.”**

AUTORES

**Guillermo Alejandro Baquerizo Palma
Laura Cristina Loor Mendoza**

Guayaquil – Ecuador

2010

DEDICATORIAS

El mundo se encuentra formado por dos tipos de personas, aquellos que son vencidos por la vida y aquellos que conquistan la vida, dedicamos este trabajo a todos los que pertenecemos al segundo grupo.

Para no pecar de omisión, consideramos como nuestros héroes anónimos a aquellas personas que compartieron con nosotros y de quienes siempre recibimos una sonrisa alentadora, un conocimiento sabio y un trato amable, ya que nunca nos permitieron desmayar en la búsqueda de nuestros objetivos profesionales.

Guillermo Baquerizo

Este es el inicio de un sueño que se hace realidad en mi vida, por eso dedico este trabajo a todos aquellos quienes vivieron mi ausencia en el camino a él, y a pesar de todo siempre me han tenido presente siendo mi fuerza y mi apoyo, y a quienes sueñan con un mañana mejor y seguramente recorrerán el mismo camino que nosotros en busca de la realización, y a ellos quiero dejar una reflexión.

La realización es una meta natural de toda persona, pero no es suficiente para hacerla completamente feliz, si en el camino a ella no se comparte el crecimiento, las experiencias y conocimientos adquiridos con aquellos a quienes se ama, se considera y se tiene alrededor esperando que crezcan de la misma manera, una persona no podrá encontrar la verdadera virtud del ser humano, la cual esta en saber integrar la realización y la socialización como parte de la vida.

Laura Loor

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por la salud y bendiciones recibidas para llevar adelante este proyecto. A mi madre, quien con su apoyo incondicional siempre estuvo pendiente de las actividades desarrolladas, su labor loable e innegable es motivo de valiosa inspiración. A mi padre, mis hermanos y mi familia en general, quienes siempre estuvieron pendientes de mí. A Francisco Pérez, quien con su paciencia nos supo guiar por el camino correcto. A los directivos de ABC, quienes nos dieron todas las facilidades necesarias para poder efectuar nuestras actividades de investigación. A los profesores de la maestría por enseñarnos con mucha paciencia y en especial a Fernando Sandoya. A todos mis amigos y compañeros, con quienes compartí muchas anécdotas y supimos poner el equilibrio necesario entre las horas de estudio y las de trabajo.

Guillermo Baquerizo

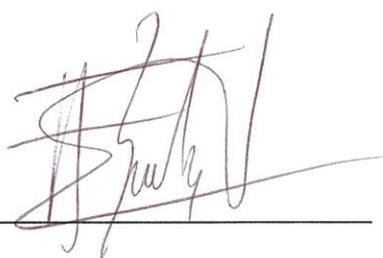
A Dios, por haberme permitido compartir durante este tiempo, experiencias maravillosas y adquirir de muchas personas conocimientos enriquecedores, sentir su calidez humana, y encontrar nuevos amigos incondicionales, a los que agradezco su ayuda brindada en esta etapa importante de vida y mi formación. A mi familia, quienes han compartido cada momento que ha llenado mi vida, formando y fortalecido mi interior, haciendo que esté en búsqueda constante de un mañana lleno de oportunidades. Y en especial la Gerencia General de ABC, al matemático Fernando Sandoya y a Francisco Pérez, quienes compartieron el reto de encontrar el equilibrio entre la ciencia que abarcan los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la maestría y la realidad que vive una empresa en su camino de crecimiento.

Laura Loor

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



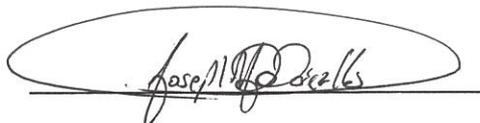
Ing. Washington Armas Cabrera
DIRECTOR DEL ICM



M. Sc. Fernando Sandoya
DIRECTOR DE TESIS



M. Sc. Jorge Abad
PRESIDENTE



M. Sc. Edgar Bustamante
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de esta tesis de postgrado, nos corresponde exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Tabla de Contenido

Índice General	I
Índice de Figuras	IV
Índice de Tablas	VI
Índice de Abreviaturas	VII
Resumen	1
Abstract	1
Introducción	2
Capítulo I	4
1. PLANTEAMIENTO, JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	4
1.1 Planteamiento del Problema	4
1.1.1 Situación	4
1.1.2 Formulación	12
1.2 Justificación del Problema	12
1.3 Hipótesis	13
1.4 Objetivos	14
1.4.1 Objetivos Generales	14
1.4.2 Objetivos Específicos	15

Capítulo II	16
2. MARCO REFERENCIAL	16
2.1 Antecedentes	16
2.2 Marco Teórico	18
2.2.1 Esquema de comercialización entre el continente y las islas	18
2.2.1.1 Medios de transporte	18
2.2.1.2 Productos	26
2.2.1.3 Tipos de embalaje	27
2.2.1.4 Clientes	27
2.2.1.5 Periodicidad de los pedidos	28
2.2.2 El sistema de información actual	29
Capítulo III	31
3. MARCO CONCEPTUAL	31
3.1 Generalidades de la compañía	31
3.2 Pronóstico de la demanda	35
3.2.1 Conceptos	35
3.2.2 ¿Cómo se lo va a aplicar en esta tesis?	36
3.3 El índice OTIF	38
3.3.1 Concepto	38
3.3.2 ¿Cómo se lo va a aplicar en esta tesis?	39
3.4 Índices financieros	40
3.4.1 Índices de Liquidez	41
3.4.2 Índices de Endeudamiento	41
3.4.3 Índices de Actividad	42
3.4.4 Índices de Rentabilidad	42
3.4.5 ¿Cómo se lo va a aplicar en esta tesis?	43

Capítulo IV	44
4. CASO DE APLICACIÓN	44
4.1 Los clientes actuales más representativos	44
4.2 Identificación de la estacionalidad	47
4.3 Determinación del modelo de pronóstico apropiado	50
4.3.1 Modelo de regresión lineal general que sí considera la estacionalidad de las ventas	50
4.3.2 Modelo ARMA(p, q) que considera la estacionalidad y que no presente tendencia	57
4.3.3 Modelo de regresión lineal general que sí considera la estacionalidad de las ventas y la afluencia de turistas nacionales y extranjeros	65
4.4 Cálculo del OTIF de la empresa ABC	65
4.5 Cálculo de los índices financieros	70
 Capítulo V	 76
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
5.1 Conclusiones	76
5.2 Recomendaciones	81
 Anexo 1	 88
Anexo 2	93
Anexo 3	94
Anexo 4	97
Anexo 5	99
 Bibliografía	 106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Itinerarios de vuelo de la compañía aérea Tame	8
Figura 1.2 Itinerarios de vuelo de la compañía aérea Aerogal	8
Figura 1.3 Motonave San Cristóbal en el muelle de Timsa	10
Figura 2.1 Visualización del sistema de transporte aéreo	21
Figura 2.2 Operativa del sistema de transporte aéreo	22
Figura 2.3 Visualización del sistema de transporte marítimo	23
Figura 2.4 Operativa del sistema de transporte marítimo	24
Figura 2.5 Modelo transaccional del sistema de información	29
Figura 2.6 Interfaz gráfica del usuario	30
Figura 3.1 Flujo operativo de la empresa ABC	33
Figura 3.2 Proceso de Cross-Docking	34
Figura 3.3 Marco conceptual de un sistema de pronóstico	37
Figura 3.4 Formato de recepción de pedidos	39
Figura 3.5 Índices de liquidez	41
Figura 3.6 Índices de endeudamiento	41
Figura 3.7 Índices de actividad	42
Figura 3.8 Índices de rentabilidad	43
Figura 4.1 Participación porcentual de los clientes más representativos	45
Figura 4.2 Participación porcentual por tipo de cliente	46
Figura 4.3 Comportamiento mensual de las ventas de ABC	48
Figura 4.4 Comportamiento del ingreso total de turistas	49
Figura 4.5 Residuos en Modelo de Regresión Lineal que sí considera la estacionalidad de las ventas	53
Figura 4.6 Cuantiles teóricos vs. Cuantiles muestrales del Modelo de Regresión Lineal que sí considera la estacionalidad de las ventas	54
Figura 4.7 Autocorrelaciones de los Residuos del Modelo de Regresión Lineal que sí considera la estacionalidad de las ventas	55

Figura 4.8 Autocorrelaciones Parciales de los Residuos del Modelo de Regresión Lineal que sí considera la estacionalidad de las ventas	55
Figura 4.9 Ventas reales vs. Ventas pronosticadas del Modelo de Regresión Lineal que sí considera la estacionalidad	56
Figura 4.10 Ventas totales de la empresa ABC entre 2004 y 2008	57
Figura 4.11 Serie original de ventas vs. Serie pronosticada	58
Figura 4.12 Descomposición de la serie de tiempo en sus diferentes componentes.	59
Figura 4.13 Serie de tiempo sin el componente estacional	59
Figura 4.14 Autocorrelaciones de los Residuos de la Serie de Tiempo	60
Figura 4.15 Autocorrelaciones Parciales de los Residuos de la Serie de Tiempo .	60
Figura 4.16 Autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales para el modelo ARMA(1, 3)	62
Figura 4.17 Pronóstico de las ventas para el año 2008	63
Figura 4.18 Pronóstico de las ventas para el año 2008 y 2009	64
Figura 5.1 Competencias nucleares de una empresa	81
Figura 5.2 Línea de productos comercializados por ABC	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Características de las motonaves.....	9
Tabla 2.1 Costos de transporte	25
Tabla 2.2 Tipo de productos que comercializa ABC	26
Tabla 3.1 Ejemplo del índice OTIF	38
Tabla 4.1 Clasificación ABC de los clientes de la empresa de análisis	44
Tabla 4.2 Participación porcentual por tipo de cliente	46
Tabla 4.3 Ventas mensuales en dólares americanos de la empresa ABC	47
Tabla 4.4 Información para el cálculo del OTIF en el período 13-julio a 13-agosto de 2009	65 a 68
Tabla 4.5 Comparación del OTIF para los clientes de la empresa ABC	69
Tabla 4.6 Índices de liquidez de ABC entre los años 2004 y 2008	70
Tabla 4.7 Índices de endeudamiento de ABC entre los años 2004 y 2008	71
Tabla 4.8 Índices de actividad de ABC entre los años 2004 y 2008	73
Tabla 4.9 Índices de rentabilidad de ABC entre los años 2004 y 2008	74
Tabla 5.1 Líneas de productos comercializados por ABC	85

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

Act.	Activo
CE	Componente Estacional
Ctas.	Cuentas
Cte.	Corriente
GPS	Galápagos
GUI	Graphic User Interface (Interfaz Gráfica del Usuario)
GYE	Guayaquil
M/N	Motonave
OTIF	On Time – In Full
Pas.	Pasivo
PNG	Parque Nacional Galápagos
SICGAL	Sistema de Inspección y Cuarentena para Galápagos
T.	Total
Vtas.	Ventas

RESUMEN

Siguiendo la línea de desarrollo comercial que la Región Insular ha experimentado en los últimos años, se presenta este estudio como un aporte valioso a la sociedad ecuatoriana, pues se aplican los conocimientos referentes a procesos logísticos adquiridos en la maestría: elaboración y selección de modelos de pronósticos adecuados de ventas, determinación, mejoramiento y monitoreo del nivel de servicio, y planificación financiera, que involucran el diagnóstico de la cadena de suministros de una empresa que tiene su sede en la ciudad de Guayaquil y proporciona el abastecimiento, básicamente, de productos alimenticios a las Islas Galápagos.

ABSTRACT

Following the commercial development experienced by the Galapagos Islands in recent years, this investigation will be a valuable contribution to Ecuadorian society.

It will serve to combine knowledge about logistical processes acquired during the degree course, such as, the selection and elaboration of a sales model, determination, monitoring and improving the level of service, and financial planning to research the diagnostic supply chain in a Guayaquil-based company that supplies the Galapagos Islands with food.

INTRODUCCIÓN

La ubicación, geográficamente distante, de las Islas Galápagos desde el territorio continental del Ecuador por sí sola nos indica que el abastecimiento oportuno es un tema crucial e importante, especialmente de aquellos productos que son considerados de primera necesidad.

Por ser consideradas uno de los principales destinos turísticos a nivel mundial, es motivo de interés nacional mejorar las características de su desarrollo comercial, actividad que no ha sido objeto de estudios formales conocidos o que se hayan difundido como un planteamiento a esta problemática. Por lo tanto, el deficiente manejo del abastecimiento a las Islas Galápagos nos ha motivado a basar la presente tesis en el análisis de la cadena de suministros de una empresa de comercialización, principalmente de productos alimenticios, entre el territorio continental y las islas.

La idea de este estudio es combinar los conocimientos de mercado de la empresa ABC, la empresa de estudio cuyo nombre es guardado en reserva para los fines pertinentes, su metodología administrativa, financiera y operativa, con los adquiridos por los participantes de esta investigación en el desarrollo de la Maestría en Control de Operaciones y Gestión Logística.

El análisis se basará en tres aspectos fundamentales:

- La posibilidad de tener un conocimiento anticipado y con una buena precisión de los niveles de venta en períodos futuros. Esto ayudará a optimizar el nivel de inventario necesario.
- El buen manejo del concepto de nivel de servicio en forma cuantitativa y no cualitativa.

- El mejoramiento de políticas que deriven en un esquema financiero sólido de la empresa.

Para lograr los objetivos que se plantearán en el presente trabajo se tendrán que realizar las siguientes actividades:

- Sustentar la necesidad de este estudio en base a los estudios preliminares, puesto que no es un problema exclusivo de nuestro país.
- Conocer los elementos involucrados en el escenario de abastecimiento: tráfico aéreo y marítimo, instituciones involucradas, costos inherentes, características de los productos comercializados, afluencia turística, etc.
- Investigar las características del flujo de procesos de la empresa.
- Analizar las bases de datos que se encuentran en la actualidad en el sistema de información, lo cual permitirá:
 - Clasificar los clientes, en A, B y C, en base a los volúmenes de adquisición de productos para categorizar los clientes más representativos de la empresa.
 - Establecer el comportamiento de ventas de los clientes en el período de análisis 2004-2008.
 - Identificar la estacionalidad y plantear escenarios que permitan establecer pronósticos de ventas futuras en base a la información disponible.
 - Tomar una muestra de pedidos para tener una referencia del nivel de servicio que proporciona la empresa a sus clientes.
- Elaborar nuevos formatos de pedidos de los clientes que permitan medir el nivel de servicio.
- Establecer, mediante sus índices financieros, áreas de negocio que requieren mejoras urgentes para generar mejores resultados.

Se espera que este trabajo permita tomar decisiones apropiadas a los directivos de la empresa ABC, así como a las autoridades que se encuentran inmersas en el proceso que se desea optimizar.

Capítulo I

PLANTEAMIENTO, JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1.1 Planteamiento del Problema

1.1.1 Situación

A nivel mundial existen varios países que tienen dificultades en cuanto al aprovisionamiento de alimentos, desde la parte continental hacia el sector de islas que se encuentran geográficamente distantes.

Se posee un claro ejemplo en Escocia, cuyo análisis ya fue realizado por John Byrom, Dominic Medway y Gary Warnaby (2000), planteando y analizando un problema similar como el que se tiene en nuestro país y las islas Galápagos. Estos autores indican que se ha logrado discutir sobre el consumidor final, la logística y el aprovisionamiento de los proveedores, las empresas abastecedoras, y las características legales y económicas inherentes al proceso, en donde cada estudio ha sido realizado en forma aislada, logrando optimizar el proceso desde cada punto de vista.

La idea central es resolver este problema con una óptica científica y aplicando los conceptos fundamentales de la logística integrada, es decir, considerando todos los factores inherentes en el proceso.

Santa Cruz, la más representativa de las islas Galápagos por su actividad turística, cuenta con 8,472 habitantes, conocidos como colonos, y es visitada mensualmente, en promedio, por unos 14,000 turistas entre nacionales y extranjeros. Esta población requiere del suministro básico de alimentos y otros productos que no pueden ser cubiertos en forma local, diversidad comercial para satisfacer las necesidades de los clientes: hoteles, yates, tiendas, fincas, cafeterías, restaurantes, operadores turísticos y empresas de transporte, entre otros.

Las diferentes necesidades de los clientes son cubiertas por empresas que se dedican al abastecimiento alimenticio de las Islas Galápagos, las mismas que pueden ser productoras, comercializadoras y de servicios, pero existen pocas empresas como ABC, la cual puede cubrir necesidades de todo tipo de alimentos y de suministros. El manejo constante de los requerimientos de los productos alimenticios permite crear a los directivos de ABC que pueden ser aliados estratégicos de sus clientes, debido a que muchos de ellos manejan sus requerimientos de forma muy empírica, sin tomar en cuenta si los períodos de abastecimiento y las cantidades requeridas son las adecuadas, para el período del año que se vive y para la liquidez de sus negocios.

El archipiélago de Galápagos tiene una extensión de 7,964 Km cuadrados, su mayor extensión se encuentra concentrada en la Isla Isabela, pero está formado por quince islas grandes: Isabela, Santa Cruz, San Cristóbal, Fernandina, Santiago, Floreana, Marchena, Española, Pinta, Baltra, Santa Fé, Pinzón, Genovesa y las más lejanas, Darwin y Wolf, y cientos

de islas pequeñas situadas en la cercanía de Ecuador, las que tienen más importancia desde el punto de vista comercial y turístico son: Santa Cruz, San Cristóbal, Isabela, Fernandina, Floreana, Española, Santiago, sin olvidar Baltra donde se ubica el aeropuerto, punto de conexión diaria con el archipiélago.

El planteamiento de un modelo que considere la relación existente entre la empresa ABC y la isla Santa Cruz, representada por sus clientes que manejan el mayor volumen de ventas, permitirá realizar las inferencias correspondientes respecto del resto de las islas.

Las islas Galápagos están ubicadas aproximadamente a 1,000 Km de la costa ecuatoriana, cuyo recorrido desde la parte continental puede ser cubierto por medio del transporte marítimo o aéreo.

En el caso del transporte marítimo, el viaje implica tres días de navegación en forma directa, esto es, desde Guayaquil hasta Santa Cruz. Aunque regularmente el sistema de transporte hace escala en San Cristóbal, lo cual implica dos días más de navegación.

En el caso del transporte aéreo, el viaje implica aproximadamente 1 hora con 45 minutos, desde Guayaquil hasta Baltra. En el caso de un vuelo desde Quito hacia Galápagos, existe la escala en Guayaquil, es decir, deben considerarse unos 45 minutos más.

En la actualidad, la mayor parte de los clientes de ABC realizan sus pedidos en forma empírica y de alguna manera

esta empresa intenta que el abastecimiento coincida con los itinerarios y frecuencias de viaje preestablecidos, para que los productos puedan llegar en forma oportuna, lo cual no siempre es posible.

El comportamiento ineficiente de esta gestión ocasiona que existan períodos en los cuales se provoque sobrecarga de trabajo para el personal involucrado, y por tanto, situaciones de iliquidez financiera para la empresa ABC, por el pago a sus empleados de horas extra no planificadas y de peticiones fortuitas a sus proveedores. Por lo tanto, el factor económico y el factor operativo de esta empresa se ven afectados por esta situación.

Se tiene una frecuencia diaria de dos vuelos aéreos por cada una de las compañías ecuatorianas Tame y Aerogal. La empresa ABC sólo utiliza una aerolínea, por cuestión de tradición y de una buena relación comercial.

En las figuras 1.1 y 1.2 se muestran los itinerarios de vuelo de cada compañía.

Nuevos Embraer 190
cero kilómetros

Consultar Servicio al Cliente Productos **Tips Viajeros** Acerca de TAME

Inicio | Tips | Ventajas de viajar con TAME | Airbus A320 | Embraer

Itinerarios Compra online Compra Flycard Compra usuarios VIP Itinerarios Tarifas Reservas confirmadas

Origen: GUAYAQUIL Destino: GALAPAGOS

Consultar Consultar vuelos de retorno

Cambiar fecha (AAAA-MM-DD) 2009-05-04 Buscar fecha» «7 días antes 7 días después»

GUAYAQUIL >> GALAPAGOS

Número vuelo	Hora salida	Hora llegada	lunes 04 May/09	martes 05 May/09	miércoles 06 May/09	jueves 07 May/09	viernes 08 May/09	sábado 09 May/09	domingo 10 May/09
EQ - 191	09:05	09:45	✈	✈	✈	✈	✈	✈	✈
EQ - 193	11:00	11:40	✈	✈	✈	✈	✈	✈	✈

Registros encontrados: 2

Figura 1.1 Itinerarios de vuelo de la compañía aérea Tame.¹

AeroGal
AEROLINEAS GALAPAGOS

Lunes, 27 de abril de 2009 English Español

Inicio Conócenos Servicios Destinos Ver Itinerarios y Precios Preguntas Frecuentes Promociones

1 Itinerarios 2 Costo Viaje 3 Pasajeros 4 Pago en Línea 5 E-ticket

Elija el horario para el Viaje de Ida:

Elegir	Vuelo	Origen	Destino	Escalas	Fecha	Hora Salida	Hora Llegada	Duración
<input checked="" type="radio"/>	2K 32	Guayaquil	Baltra, Galápagos	0	28 Apr 2009	10:00	10:40	01:40
<input type="radio"/>	2K 938	Guayaquil	Baltra, Galápagos	0	28 Apr 2009	11:30	12:10	01:40

Tarifa preferida: Sin Restricciones

Elija el horario para el Viaje de Regreso:

Elegir	Vuelo	Origen	Destino	Escalas	Fecha	Hora Salida	Hora Llegada	Duración
<input checked="" type="radio"/>	2K 33	Baltra, Galápagos	Guayaquil	0	30 Apr 2009	11:40	14:20	01:40

Seleccione un vuelo para su viaje de ida y regreso si así lo requiere. Verifique que la fecha y hora del vuelo sean las correctas

Figura 1.2 Itinerarios de vuelo de la compañía aérea Aerogal.²

¹ Fuente: <http://www3.tame.com.ec/esp/itinerarios.htm>

² Fuente: <https://www.aerogal.com.ec/website/avail.php?idioma=0>

Se tienen varias motonaves para el transporte marítimo, con referencia al mes de julio del año 2009, las cuales tienen las siguientes características:

Nombre de la motonave	Características
Paola	Capacidad para productos secos. Es el único barco que viaja a Floreana.
San Cristóbal	Capacidad para productos secos. Posee cámaras de refrigeración y congelamiento.
Montserrat	Capacidad para productos secos. Posee cámara de congelamiento.
Angelina	Capacidad para productos secos. Posee solamente cámara de refrigeración.
Marina 91	Capacidad para productos secos.
Victoria	Capacidad para productos secos.
Galápagos	Capacidad para productos secos. Pertenece al estado ecuatoriano y no es utilizado por la empresa ABC.

Tabla 1.1 Características de las motonaves.

La frecuencia de ruta de estas motonaves, es de veintiún días, y se da usualmente de la siguiente manera:

- M/N San Cristóbal y M/N Paola
- M/N Monserrate y M/N Angelina
- M/N Marina 91, M/N Victoria y M/N Galápagos

Por costumbre, los clientes tienden a realizar la mayor parte de sus pedidos de mercadería en la semana que navegan las motonaves San Cristóbal y Paola, por las características ya anotadas, especialmente aquellos productos que requieren refrigeración y congelamiento, tratando de cubrir sus necesidades por veintiún días, que es el tiempo que transcurre hasta que lleguen estas mismas motonaves.

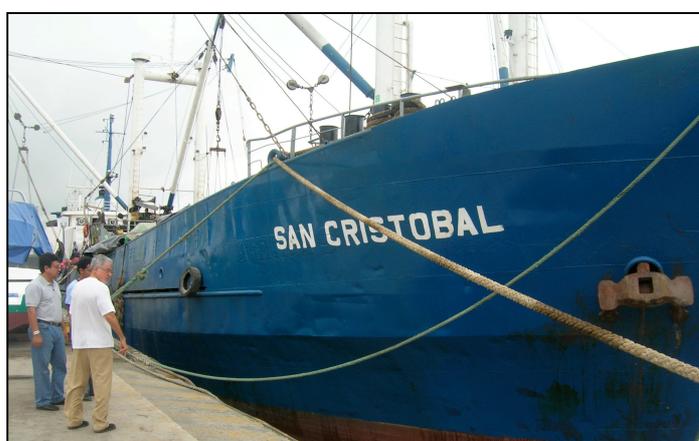


Figura 1.3 Motonave San Cristóbal en el muelle de Timsa.

El desconocimiento de la demanda real de los productos que requieren los clientes de ABC para cubrir sus necesidades en las diferentes semanas, no le permite a la empresa realizar los pedidos a sus proveedores en una forma completamente eficiente. Por lo tanto, la empresa ABC cree firmemente que estos pedidos pueden ser optimizados en cantidad y frecuencia.

A pesar de no ser un problema nuevo, ni tampoco desconocido por las autoridades, la realización de un estudio científico serio permitirá dejar un precedente y mostrar que un análisis de esta naturaleza es indispensable en nuestro país para poder mejorar el abastecimiento de productos a una región que es Patrimonio

Cultural de la Humanidad y centro de atracción turística mundial.

La metodología utilizada, la misma que se describirá más adelante, involucra un componente matemático que ayuda a establecer mejores criterios en la solución de problemas. Éstos no son criterios de los autores de este estudio, sino de una tendencia mundial que permite justificar razonablemente una hipótesis.

Las personas e instituciones involucradas en este estudio son las siguientes:

- Empresa ABC
- Clientes más representativos de la empresa ABC
- SICGAL (Sistema de Inspección y Cuarentena para Galápagos)
- DIGMER (Dirección General de la Marina Mercante)
- TAME (Transportes Militares Ecuatorianos)
- AEROGAL (Aerolíneas Galápagos)
- PNG (Parque Nacional Galápagos)
- INGALA (Instituto Nacional Galápagos)
- GALACARGO (Galápagos Cargo)
- ARVITRESS
- OPERA B3 S. A.
- CENAINSA
- GALAPAGUEÑA CORP
- TRANSNAVE
- SERVICIOS PORTUARIOS S. A.

1.1.2 Formulación

Realizar un estudio científico sobre el nivel y frecuencia del suministro de alimentos entre la empresa ABC ubicada en la región continental y sus clientes ubicados en la región insular de nuestro país.

1.2 Justificación del Problema

Las suposiciones de las cuales se parte para el desarrollo de la presente tesis son las siguientes:

- Se cree que el nivel de servicio con el concepto denominado OTIF (On Time – In Full) puede ser mejorado. Es decir, que el producto solicitado por el cliente llegue a tiempo y en las cantidades esperadas.
- Los principales clientes no tienen un manejo adecuado de su inventario.

Esto permite afirmar que este estudio ayudará a:

- Medir y optimizar el nivel de servicio de la empresa de abastecimiento ABC con el concepto OTIF.
- Pronosticar la demanda de los clientes más representativos, en cuanto al volumen de ventas. De esta forma, se logrará un mayor acercamiento entre la empresa ABC y sus clientes como aliados estratégicos, al momento de tomar decisiones.
- Mejorar la operativa actual de la empresa.

El desarrollo de esta tesis permitirá responder a las siguientes inquietudes:

- Cuál es el nivel de servicio (OTIF) actual de la empresa abastecedora.
- Cómo planificar para obtener un nivel de servicio (OTIF) deseado.
- Cuál es la tendencia de ventas a los clientes en función del pronóstico de la demanda.
- Cómo mejorar el nivel de liquidez de la empresa.

1.3 Hipótesis

Se conoce que al mes de julio del año 2009, el sistema de aprovisionamiento de alimentos y de otros insumos es realizado desde las ciudades de Quito (vía aérea) y Guayaquil (vía marítima y vía aérea), en base a los requerimientos realizados por los distintos clientes de la empresa abastecedora.

El transporte aéreo es realizado por las compañías Tame y Aerogal, con las limitaciones de espacio y de regulaciones propias del tipo de carga y las establecidas por el SICGAL y el PNG.

El transporte marítimo es realizado por las embarcaciones autorizadas por la DIGMER, con un total de siete motonaves disponibles, de las cuales solamente dos tienen cámara de refrigeración y dos tienen cámara de congelación según lo que ya se ha descrito, las cuales usualmente trabajan con su carga máxima.

Al no satisfacer a tiempo la demanda de los clientes de ABC (retrasos en los vuelos y en la frecuencia de las embarcaciones con cámara de refrigeración y congelamiento), ni tampoco en las cantidades

esperadas (productos dañados, perdidos, robados, con riesgo de obsolescencia, etc.), se genera un problema serio en la cadena de abastecimiento, lo cual se traduce en el incremento del costo final de mercadería.

La falta de un análisis apropiado para determinar las frecuencias idóneas de estos medios de transporte, ocasionan que este servicio se considere caótico, hecho que ya sido un tema de discusión en la Asamblea Constituyente (enero 2008), agravando aún más la situación social y económica de los habitantes de las islas.

La propuesta se enfocará en pronosticar las necesidades de alimentación de los principales clientes en cuanto al volumen de ventas, manejar adecuadamente los tiempos de despacho de los proveedores y aprovechar la capacidad económica y operativa de una empresa abastecedora de la ciudad de Guayaquil, de tal manera que se pueda elevar el nivel de satisfacción OTIF de las partes involucradas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivos Generales

- Solucionar un problema real que afecta a nuestro país y que es motivo de discusión en el concierto nacional.
- Utilizar métodos estadísticos y matemáticos, estratégicos y de gestión, así como conocimientos informáticos para optimizar procesos.
- Aplicar las competencias y destrezas adquiridas en la formación profesional y científica de los tesisistas.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Entregar un estudio que permita llegar hasta las autoridades para mostrar la importancia de la aplicación de una logística integral como solución a la problemática planteada.
- Establecer y optimizar el índice de nivel de servicio OTIF de una empresa abastecedora de alimentos en beneficio de sus clientes, en la región insular. El caso de estudio está focalizado en la información proporcionada por la empresa ABC.
- Mejorar el nivel financiero y operativo de una compañía abastecedora de alimentos y suministros.
- Pronosticar con una buena precisión la demanda de los clientes más representativos de la empresa ABC, en cuanto al volumen global de ventas.
- Crear una cultura de orden y organización en los clientes, con la ayuda de una mejor gestión y sistematización de la parte operativa.

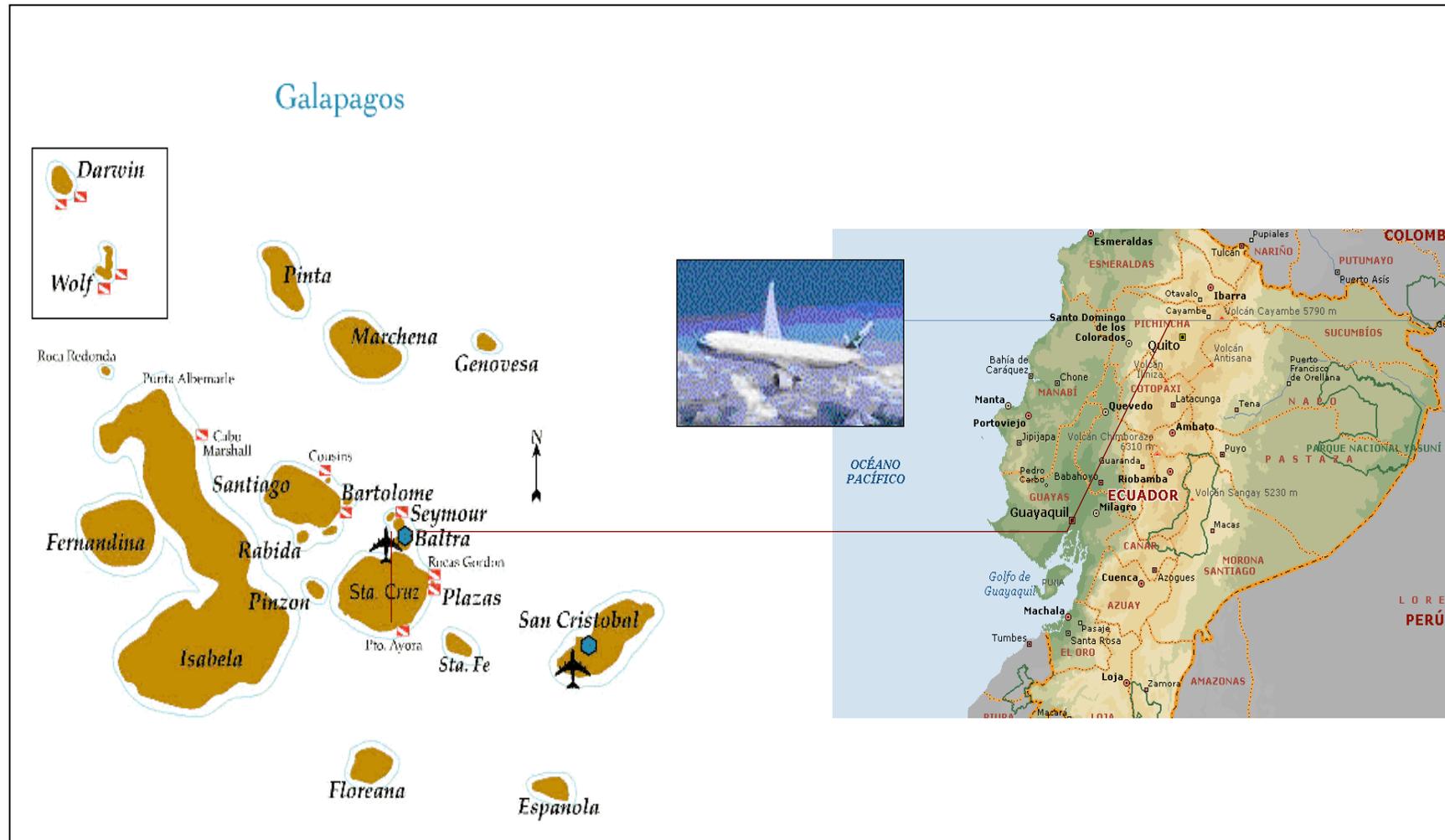


Figura 2.1 Visualización del sistema de transporte aéreo.



Figura 2.2 Operativa del sistema de transporte aéreo.

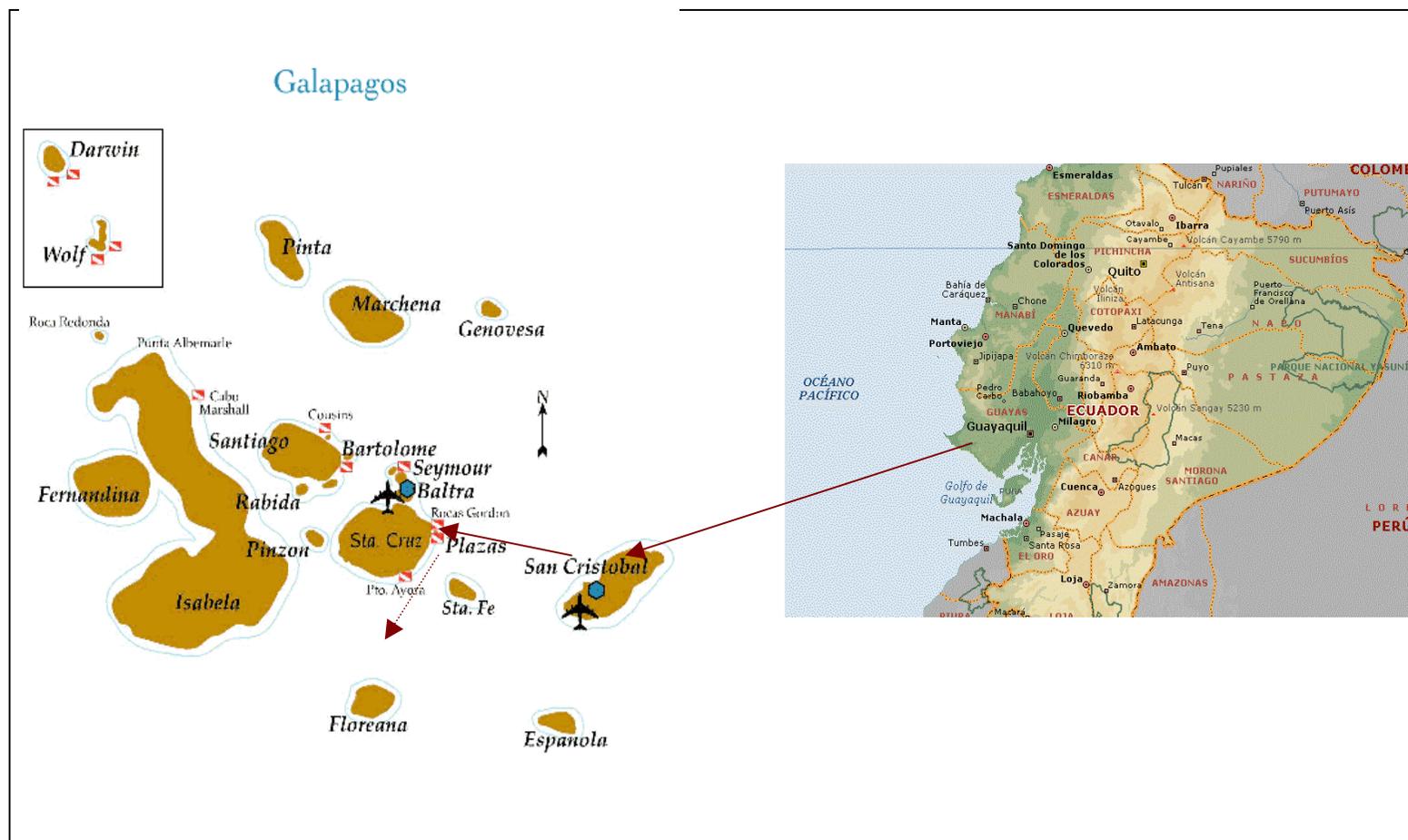


Figura 2.3 Visualización del sistema de transporte marítimo.



Figura 2.4 Operativa del sistema de transporte marítimo.

Capítulo II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes

Los restos y pruebas arqueológicas en las islas Galápagos indican que su descubrimiento fue realizado por poblados precolombinos del litoral ecuatoriano de la cultura Manteña-Huancavilca, quienes de esta manera fueron los primeros en surcar sus mares con fines comerciales. Tomás de Berlanga y su grupo de expedición pasó algún tiempo recorriendo las islas en busca de algún tipo de alimento y provisiones para el arreglo de su nave para emprender el viaje de regreso a Perú, donde comentaron el hallazgo reportado en 1535.

En esa época, la comercialización se limitaba a los intercambios entre piratas de una embarcación o entre flotas de piratas que se reunían para la planificación de sus actividades. No existía aún población residente y por esta razón solo se puede hablar de una mini-comercialización.

Durante 141 años, desde el 12 de febrero de 1832, fecha en que Ecuador tomó posesión del archipiélago, hasta el 18 de febrero del 1973, fecha en la que se elevó a la categoría de vigésima provincia del Ecuador, Galápagos dependía casi completamente de Guayaquil y Quito y se consideran las siguientes etapas bien marcadas en su desarrollo.

Primeros años de la toma de posesión: Empiezan a llegar a Galápagos, hombres con la clara idea de amasar fortuna en base a la explotación de los recursos de las islas. (1832 – 1837)

Dominación caciquista: El período de letargo que se vivía cambió de forma repentina con la presencia de hombres llenos de un gran espíritu de trabajo, emprendedores y visionarios del gran potencial de negocios que se podían desarrollar por medio de la producción y de los cultivos. (1837 – 1904)

Monopolio comercial: Al avanzar en el proceso de desarrollo, Galápagos se convirtió en una población organizada, lo que permitió que el comercio de alimentos y vituallas tome una vida activa, el cual se realizaba por medio de transporte marítimo desde Guayaquil. Pero aparecen la figura del monopolista de comercio representado por tres o cuatro personas asentadas en San Cristóbal, Santa Cruz e Isabela, lo que provocó retraso y una consecuente pobreza. (1904 – 1970)

Independencia comercial: La llegada de nuevos colonos residentes en la década de los 70 fue un detonante, facilitó la diversificación de las actividades comerciales y le dio agilidad a la compra-venta de productos. (1970 – 1973)

Desde la provincialización (1973) hasta nuestros días la población de las islas es muy diversa, va desde los descendientes de los primeros pobladores, de los caciquistas, de los monopolistas y de aquellos que contribuyeron al logro de una independencia comercial, junto a turistas nacionales y extranjeros que acogieron la tierra de Galápagos para ser parte de su desarrollo integral.

En la actualidad, Galápagos vive y requiere de una constante e intensa vida comercial debido a su imagen e importancia turística a nivel mundial, lo que ha llevado a personalidades de alto renombre a visitar sus exóticas bellezas naturales.

2.2 Marco Teórico

Es por esto que el abastecimiento que requieren todas las formas de actividad comercial derivadas del turismo y de vida en general, se hace por medio de las dos modalidades de transporte con que se cuentan, como lo son:

Vía aérea: Servicio proporcionado por las empresas aéreas Tame y Aerogal en dos vuelos diarios con las restricciones del caso y cupo de carga, según el tipo de avión que este en ruta.

Vía marítima: Servicio proporcionado por siete embarcaciones, San Cristóbal, Paola, Monserrate, Angelina, Marina 91, Reina Victoria y Galápagos, las cuales han sido previamente descritas, con dimensiones y características de carga distintas.

2.2.1 Esquema de comercialización entre el continente y las islas

2.2.1.1 Medios de transporte

Como se expresó anteriormente, el servicio de transporte aéreo es proporcionado por las empresas Tame y Aerogal, este tipo de transporte debe precautelar que se dé el cumplimiento de las

regulaciones propias de su tipo de actividad, motivo por el cual existe mercadería que es imposible transportar por este medio.

Adicionalmente, Galápagos cuenta con regulaciones especiales para el ingreso de la mayor parte de productos tratando de cuidar su ecosistema, por tal motivo se creó el INGALA que es la entidad encargada de emitir las autorizaciones para el ingreso de todo tipo de producto.

La frecuencia diaria de este medio de transporte permite mantener un contacto casi directo con la población de las islas, dependiendo de su ubicación. El costo del transporte de cada kilo de carga es de 77 centavos de dólar, siempre y cuando el volumen de la misma no sea excesivo, caso contrario el costo es determinado en forma volumétrica.

Uno de los mayores inconvenientes en este tipo de transporte es el cambio repentino del modelo de avión de la compañía aérea que proporciona el servicio, ya que tradicionalmente utiliza los Airbus Boeing 727-100, con buena capacidad tanto para pasajeros como para carga pesada. Mas, cuando existe la necesidad, esta compañía usa el modelo Embraer de sus aviones, cuya capacidad de carga bruta no es tan grande, y por tanto, existen retrasos en el envío de la carga entregada. Éste es un factor que incide para obtener un mejor tiempo de respuesta y no es fácil de

controlar, pues está fuera del alcance del ámbito operativo de la compañía ABC.

En las figuras 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4 se visualizan los viajes, tanto aéreos como marítimos, y los esquemas operativos involucrados.

El costo de transporte varía de acuerdo al tamaño y el tipo de carga que se entrega.

Forma de presentación de la carga		Costo de Transporte	Costo Aproximado Transporte
		Marítimo	Aéreo C/KG (0,847)
Productos Secos en General			
Caja Pequeña			
Aceite Favorita 1 Lt.	CAJA X 15 UNDS.	1,17	12,71
Leche o jugos Tetrapack 1 Lt.	CAJA X 12 UNDS.	1,17	10,16
Leche Vaquita 400 gr.	CAJA X 24 UNDS.	1,17	8,13
Leche Vaquita 900 gr.	CAJA X 13 UNDS.	1,17	9,91
Atún 184 gr.	CAJA X 48 UNDS.	1,17	7,48
Atún 354 gr.	CAJA X 24 UNDS.	1,17	7,20
Cereales 500 gr.	CAJA X 12 UNDS.	1,17	5,08
Agua 350 ml	CAJA X 24 UNDS.	1,17	7,11
Margarina 1Kg.	CAJA X 12 UNDS.	1,17	10,16
Cajas de Vinos 750cc	CAJA X 12 UNDS.	5,88	10,16
Cajas de Whisky	CAJA X 12 UNDS.	6,20	10,16
Caja Mediana			
Toallas de Cocina	BULTO X 24 UNDS.	2,35	Volumétrico
P. Higiénico	BULTO X 48 UNDS.	2,35	Volumétrico
Servilleta	CAJA X 40 o 60 UNDS.	2,35	Volumétrico
Caja Grande			
Lío Toallas de Cocina	BULTO X 48 UNDS.	3,2	Volumétrico
Lío P. Higiénico	BULTO X 96 UNDS.	3,2	Volumétrico
Gavetas			
Productos Secos		5,88	Según su peso
Legumbres		5,88	Según su peso
Productos Refrigerados		9,6	Según su peso
Productos Congelados		10,72	Según su peso
Sacos			
Arroz	UNIDAD	1,17	93,17
Maíz	UNIDAD	1,17	84,7
Balanceados	UNIDAD	1,17	84,7
Cebolla	UNIDAD	1,17	76,23
Papa	UNIDAD	1,17	84,7
Otras legumbres	UNIDAD	1,17	76,23
Cajas de tratamiento Especial			
Refrigeración			
Yogurt 1lt.	CAJA X 12 UNDS.	4,80	10,16
Yogurt 2lt.	CAJA X 8 UNDS.	6,08	13,55
Yogurt Toni Mix	BULTO X 60 UNDS.	6,24	10,16
Embutidos 40Kgs.	CAJA DE MANZANA	10,72	33,88
Embutidos 60Kgs.	CAJA DE CIGARRILLO EN SACO	15,48	50,82
Congelación			
Pulpas 1 Lt.	CAJA DE BANANO X 30 UNDS	9,6	25,41
Pulpas 1 Lt.	CAJA DE GARRILLO EN SACO X 45 UNDS	10,72	38,12
Levadura	CAJA X 50 UNDS.	9,6	21,18
Pollos y Cárnicos 50 -60 Kgs.	CAJA DE GARRILLO EN SACO	10,72	42,35
Químicos y otros			
Canecas 5 Glns	UNIDAD	3,2	No Permitido
Tanques 55 Glns	UNIDAD	25	No Permitido
Electrodomésticos	UNIDAD	Definido por la M/N	Volumétrico
Camionetas	UNIDAD	Definido por la M/N	No Permitido
Motos	UNIDAD	Definido por la M/N	Volumétrico
Yates	UNIDAD	Definido por la M/N	No Permitido
Otros productos de tamaño esp	UNIDAD	Definido por la M/N	Permitidos Volumétrico

Tabla 2.1 Costos de transporte a octubre de 2009.

2.2.1.2 Productos

El sistema de abastecimiento hacia las islas cuenta con un sinnúmero de proveedores, empresas productoras, distribuidoras y comercializadoras, las cuales pueden estar enmarcadas en líneas específicas de productos como los mostrados en la tabla 2.2:

Productos Secos	Productos Refrigerados
Lácteos	Embutidos
Frutas y vegetales	Lácteos - Yogurt
Enlatados	Lácteos - Quesos
Bebidas (aguas, colas retornables y otras)	
Licores	Productos Congelados
Harinas y gramíneas	Pulpa de Frutas
Panadería y Repostería	Cárnicos Permitidos
Snacks	
Cuidado personal	
Medicina	
Ropa y calzado	
Ferretería	
Juguetería	
Plásticos	
Químicos	
Publicaciones	
Comunicaciones y tecnología	
Suministros varios	

Tabla 2.2 Tipos de producto que comercializa ABC.

La empresa ABC puede cubrir necesidades de todo tipo de líneas requeridas, por tener contacto directo con las empresas productoras y distribuidoras más importantes y contar con una negociación que busca los mejores beneficios en la relación comercial para ser transferida a sus clientes.

2.2.1.3 Tipos de embalaje

Para el transporte de los diferentes tipos de alimentos se han determinado embalajes adecuados, los mismos que forman parte de la tabla aprobada y presentada por el SICGAL, mediante resolución CSA-103-12-2008 registrada el 17 de diciembre de 2008. (Ver Anexo 1)

2.2.1.4 Clientes

A la hora de escoger su fuente de abastecimiento, los potenciales clientes deberían contar con el conocimiento real de sus necesidades y de sus proveedores entre los cuales deben decidir por aquellos que les proporcionan mejores precios, mejor tiempo de respuesta a sus requerimientos y en general lo que conforme la escala de importancia de un nivel de servicio dado que apoye la modalidad de actividad que cada uno realice.

Las diferentes actividades de los clientes potenciales en la Isla Santa Cruz se enmarcan en:

- Yates
- Tiendas
- Restaurantes
- Heladerías
- Hoteles
- Pastelerías
- Profesionales

2.2.1.5 Periodicidad de los pedidos

Por la naturaleza misma de los diferentes tipos de negocio, la periodicidad de los requerimientos entre un cliente y otro, es muy distinta.

La mayor parte de los alimentos son abastecidos por vía marítima, debido a los altos costos en que se incurre en el transporte aéreo, actualmente el costo del kilo transportado por vía aérea GYE-GPS es de \$0.77, más el recargo por el servicio proporcionado. Para estimar las cantidades requeridas de cada producto, no se utiliza método alguno que les permita estimar correctamente su posible demanda, pues se acude al cálculo mental o al nivel de stock en percha. Se puede concluir entonces que la provisión realizada por vía marítima no llega a cubrir las necesidades básicas reales y se requiere de abastecimiento aéreo, en algunas ocasiones de manera urgente.

Los pedidos de destino marítimo son procesados en forma diaria, tratando de hacer los ingresos de mercadería a las motonaves con ruta, para optimizar el proceso operativo general.

2.2.2 El sistema de información actual

Gráficamente se puede observar, mediante la figura 2.5, que el esquema informático de la empresa es el siguiente:

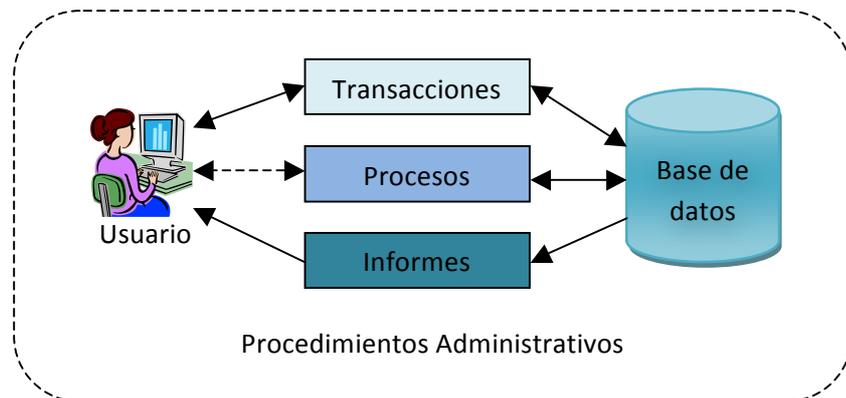


Figura 2.5 Modelo transaccional del sistema de información.

La empresa ABC tiene un sistema de información que posee la siguiente funcionalidad: Consolidación de Pedidos, Inventario de Productos, Órdenes de Compra, Guías de Remisión y Despacho, Emisión de Facturas, Contabilidad.

Este sistema de información se encuentra implementado en la siguiente plataforma tecnológica: sistema operativo Windows, base de datos Access, lenguaje de programación Visual Basic. El esquema de la GUI del sistema al cual se hace referencia se observa en la figura 2.6.

La interfaz del sistema de información es gráfica y posee las opciones necesarias para el trabajo diario de las actividades de la empresa abastecedora ABC.

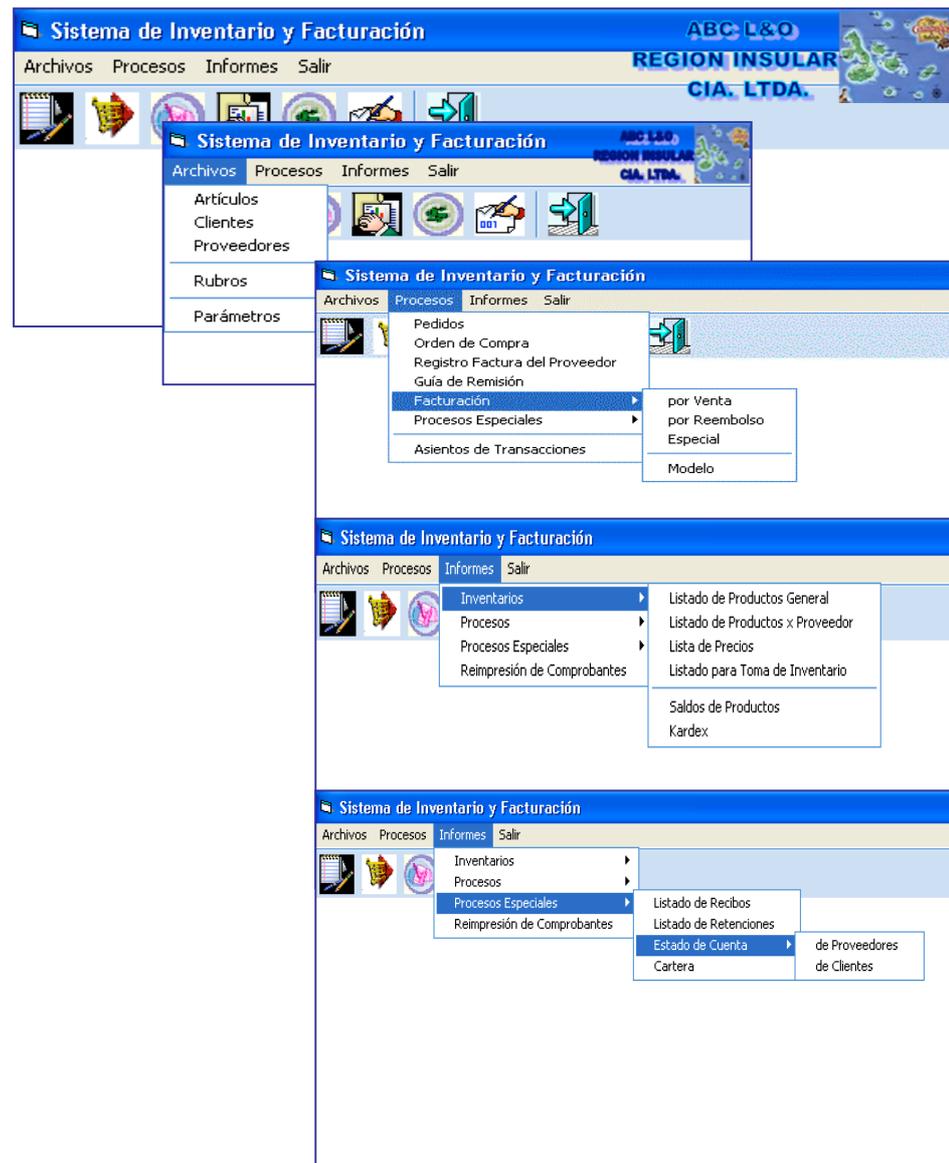


Figura 2.6 Interfaz gráfica del usuario.

A este sistema de información se le añadirán los siguientes módulos vía Web:

- Nivel de servicio OTIF.
- Pronósticos.
- Índices financieros.

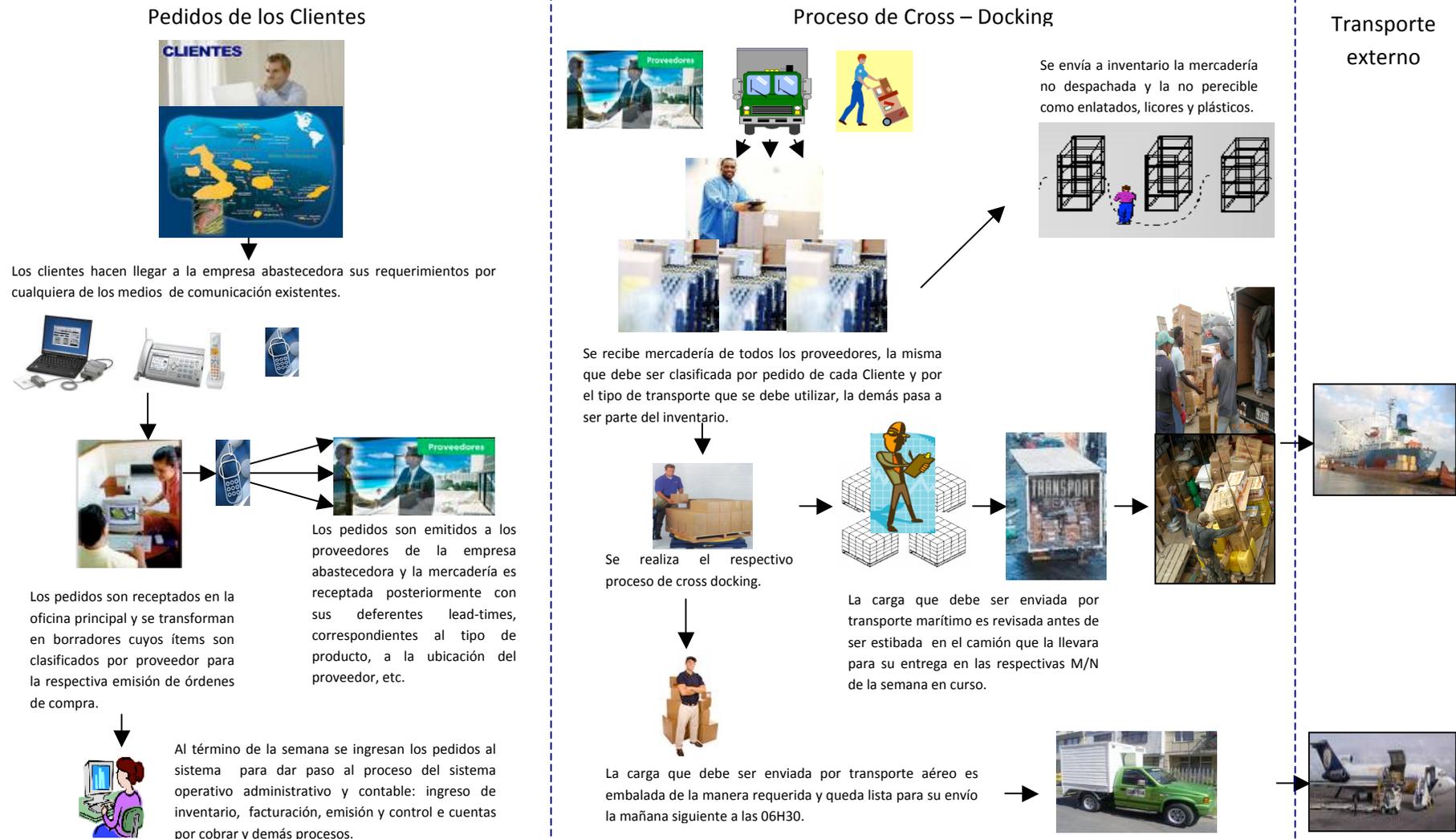


Figura 3.1 Flujo operativo de la empresa ABC.

Capítulo III

MARCO CONCEPTUAL

3.1 Generalidades de la compañía

La compañía ABC es una empresa familiar que tiene como objetivo brindar un servicio confiable en la proveeduría de bienes de consumo masivo, repuestos y servicios a los habitantes de la Región Insular.

Fue establecida en el año 2001 y actualmente está conformada por un equipo de personas altamente calificadas que unen la juventud y la experiencia, integrando de esta manera iniciativa y efectividad en la ejecución de sus actividades.

Cuenta con una amplia variedad de servicios por medio de los cuales se organizan los pedidos y necesidades de sus clientes, con el fin de que puedan obtener los productos que solicitan eficientemente y a un bajo costo.

Entre los servicios que se ofrecen, están:

- Distribución de productos de consumo masivo
- Proveeduría de bienes y servicios de todo tipo
- Retiro y transporte de mercadería
- Retiro y entrega de documentos
- Carga y descarga de materiales
- Todo tipo de actividades relacionadas con la logística de entrega de productos en las islas Galápagos.

Cuenta con una oficina en la ciudad de Guayaquil, equipada con tecnología de punta, siempre tratando de brindar mayor accesibilidad a sus clientes, por lo cual la comunicación puede ser:

- Vía Telefonía convencional
- Vía Telefonía celular
- Vía e-mail
- Vía Fax

Para el servicio de distribución y transporte de carga dispone de un camión con una capacidad de carga de 5 toneladas y una camioneta para realizar transportes diarios de mercadería.

Para el almacenamiento y cuidado de la carga según sea su naturaleza, cuenta con una amplia bodega y frigoríficos.

En la figura 3.1 se muestra el flujo operativo de la empresa ABC.

El proceso de Cross-Docking, para la empresa de análisis, se puede visualizar en la figura 3.2.

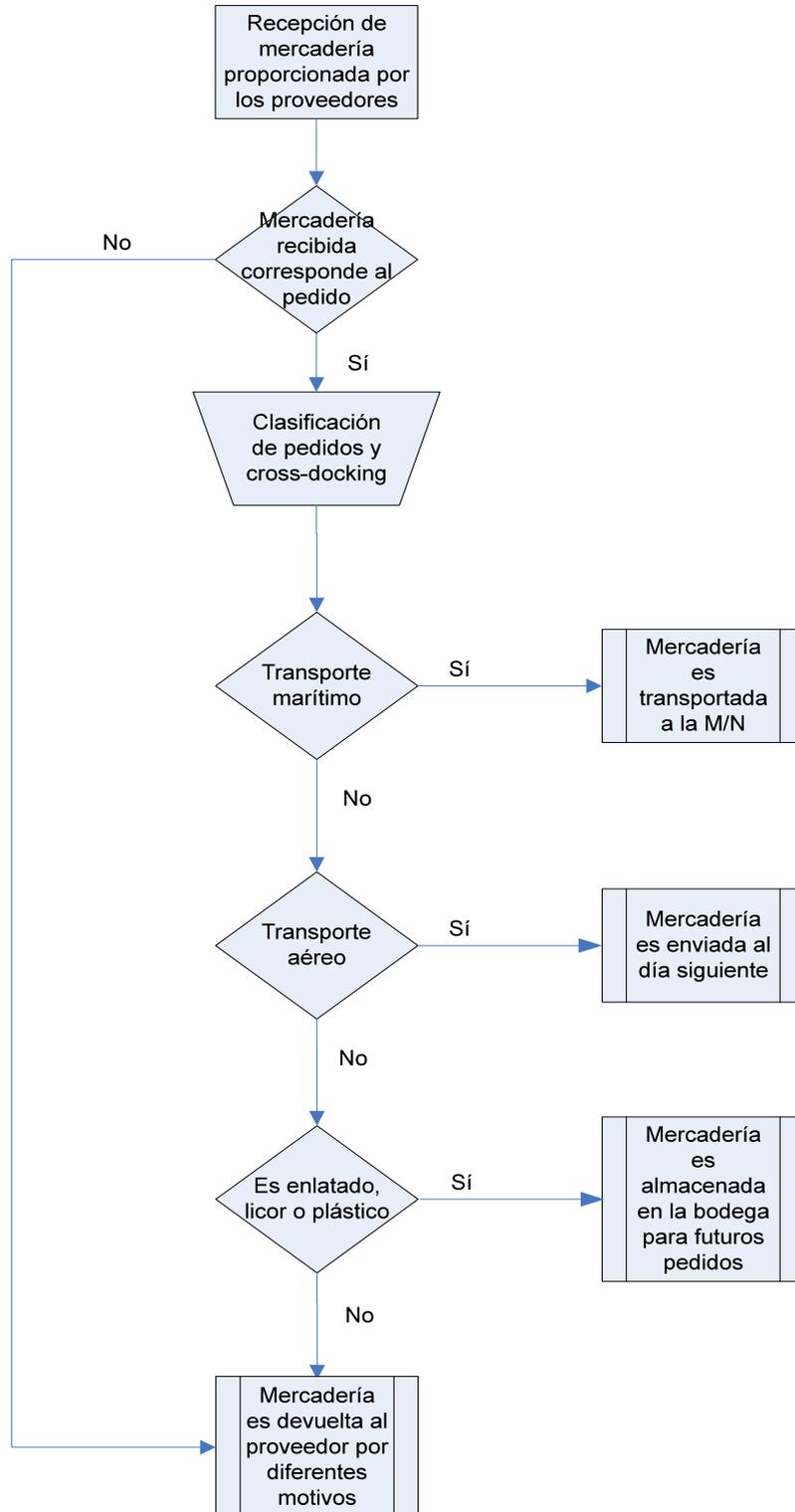


Figura 3.2. Proceso de Cross – Docking.

3.2 Pronóstico de la demanda

3.2.1 Conceptos

“Es un conocimiento anticipado de lo que sucederá en el futuro a través de ciertos indicios”. Fuente: Real Academia de la Lengua Española.

Ejemplos de pronósticos pueden ser: cantidad de proveedores que despacharán a tiempo sus pedidos, tiempo de permanencia de los empleados en su jornada laboral, cantidad demandada de cierto producto por los clientes, etc.

Se puede elaborar un pronóstico basado en la intuición u opinión profesional, el cual se denomina de orden *cuantitativo* o *subjetivo*. No resulta riguroso y puede ser muy útil por cuestión de tiempo y costos.

Pero, si se elabora un modelo estadístico que sustente el pronóstico, éste en cambio se denomina *cuantitativo* u *objetivo*. La idea es basarnos en un pronóstico cuantitativo y no cualitativo, pues se van a estudiar variables de interés con la ayuda de ciertos modelos matemáticos. Los pronósticos cuantitativos se pueden clasificar en *determinísticos* o *estocásticos*.

Para el caso de un pronóstico determinístico, dadas las variables x_1, x_2, \dots, x_n , el valor y es determinado exactamente, sin incertidumbre.

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$$

Se entiende que la función f y los parámetros $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m$ son inicialmente conocidos.

Para el caso de un pronóstico estocástico, dadas las variables $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, el valor y se lo puede determinar, pero con incertidumbre o error.

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n; \text{error}, \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m)$$

En este tipo de pronóstico, la función f y los parámetros $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_m$ son desconocidos, y se pueden determinar a partir de datos anteriores.

3.2.2 ¿Cómo se lo va a aplicar en esta tesis?

Al realizar un estudio del comportamiento de las ventas de los clientes, durante un período determinado, se puede obtener información valiosa para pronosticar los niveles de ventas de los años venideros.

Si se focalizan los esfuerzos para identificar a aquellos clientes que le generan mayor rentabilidad a la empresa, se pueden aumentar los niveles de ingresos. Por lo tanto, el pronóstico se lo va a utilizar para cumplir con uno de los objetivos específicos planteados en esta tesis.

Debe tomarse en consideración el marco conceptual, mostrado en la figura 3.3, para la elaboración de un sistema de pronóstico.

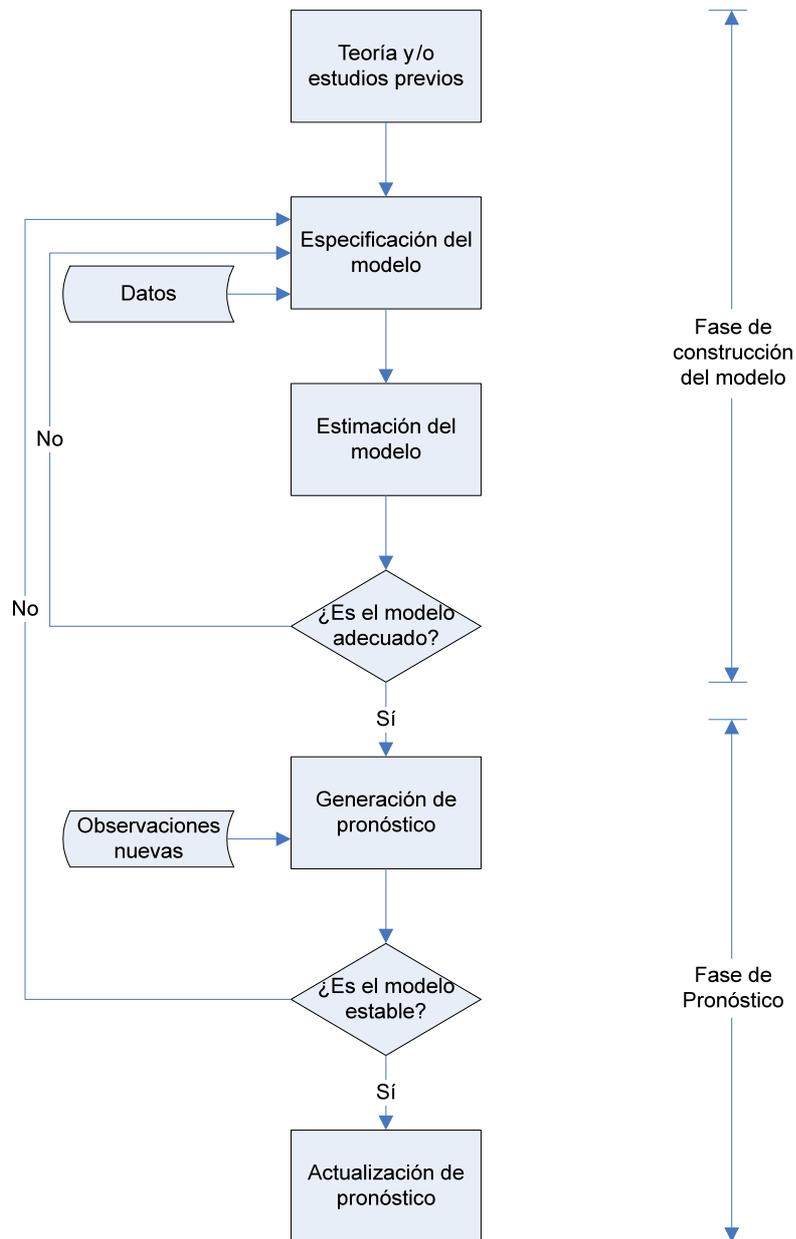


Figura 3.3 Marco conceptual de un sistema de pronóstico.

Por medio de la teoría y/o los estudios previos, se puede establecer un modelo inicial, el cual requiere datos registrados en el sistema de información de la empresa. En base a ello, se estima el modelo y se verifica si es adecuado o no. En caso negativo, se realiza en forma iterativa un nuevo planteamiento hasta alcanzar el objetivo. Pero, en caso de ser adecuado el modelo, se genera el pronóstico en base a las observaciones nuevas y se verifica si es estable o no. En caso afirmativo se realiza la actualización del mismo.

3.3 El índice OTIF

3.3.1 Concepto

Es un indicador que permite medir el nivel real de servicio que una empresa proporciona a sus clientes. Sus siglas en inglés lo describen apropiadamente (On Time In Full), que quiere decir que los productos y/o servicios que la empresa proporciona han llegado, en el tiempo ofrecido y en las cantidades solicitadas, a sus clientes. En la tabla 3.1 se muestra un ejemplo con cuatro pedidos de clientes:

Fecha comprometida	Fecha real	On Time	Cantidad solicitada	Cantidad recibida	In Full	OTIF
oct 29	oct 31	0	10	9	0	0
oct 30	oct 30	1	20	19	0	0
oct 31	oct 31	1	30	30	1	1
nov 01	nov 02	0	50	50	1	0

Tabla 3.1. Ejemplo del índice OTIF.

La conclusión en este caso, es que la empresa tiene un nivel de servicio del 25%, pues apenas uno de los cuatro pedidos, cumple los requerimientos de los clientes, según OTIF.

Realmente se trata de un índice bastante exigente, pues si no se cumple alguno de los criterios planteados, sean éstos de tiempo o cantidad, automáticamente representa no haber cumplido con los compromisos básicos que se adquirieron en la negociación.

3.3.2 ¿Cómo se lo va a aplicar en esta tesis?

Como se indicó al iniciar el desarrollo de la tesis, éste es un concepto nuevo y por lo tanto se requiere la elaboración de un nuevo formulario para analizar la información correspondiente. La nueva forma para la captura de datos es la mostrada en la figura 3.4.

Recepción de Pedidos de la Compañía ABC									
Cliente:					Motonave/Avión:				
Semana del:									
Recepción del pedido		Detalle del pedido			Fecha Compro metida	Fecha real de entrega	ON TIME	IN FULL	OTIF
Fecha	Hora	Prod.	Cant. Solic.	Cant Env.					

Figura 3.4 Formato de Recepción de Pedidos.

3.4 Índices financieros

Un indicador o índice financiero es una relación de las cifras tomadas de los estados financieros y otros informes de la empresa, con el propósito de formarse una idea acerca del comportamiento y desempeño de toda la organización o una de sus partes, cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación, sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas, según sea el caso.

La interpretación de los resultados que arrojan los indicadores económicos y financieros está en función directa a las actividades, la organización y los controles internos de las empresas, como también a los períodos cambiantes, causados por los diversos agentes internos y externos que los afectan.

Al realizar el análisis de los índices financieros para emitir el informe de gestión de una empresa, se pueden tener en cuenta cuatro estándares para la comparación:

1. Criterio basado en la experiencia y el conocimiento.
2. Registros históricos de la empresa (indicadores de años anteriores).
3. Indicadores calculados en base a los presupuestos o a los objetivos propuestos para el período que se estudia.
4. Indicadores promedio del sector al cual pertenece la empresa (si existen).

Los índices de gestión financiera aplicados como estándares para análisis de una empresa, se dividen en general en 4 tipos:

3.4.1 Índices de Liquidez

Miden la posibilidad de una empresa de cubrir sus obligaciones a corto plazo con sus recursos o activos corrientes.

Índices de Liquidez			
*	Capital de Trabajo	= $\frac{\text{Act. Cte.} - \text{Pas. Cte.}}{\text{Act. Cte.} - \text{Pas. Cte.}}$: Valor con que cuenta una empresa luego de cubrir sus obligaciones a corto plazo.
*	Razón Corriente	= $\frac{\text{Act. Cte.}}{\text{Pas. Cte.}}$: Esta razón nos indica la posibilidad de cubrir las obligaciones a corto plazo con el activo o recurso a corto plazo con que cuenta una empresa.
*	Prueba Ácida	= $\frac{\text{Act. Cte.} - \text{Inventario}}{\text{Pas. Cte.}}$: Esta prueba es mucho mas rigurosa ya que es necesario no tomar en cuenta el valor del inventario como una posibilidad de cubrir las obligaciones a corto plazo.
*	Evitad	= Utilidad Operacional + Depreciaciones + Amortizaciones + Provisiones	

Figura 3.5 Índices de liquidez.

3.4.2 Índices de Endeudamiento

Como su nombre lo indica, miden el grado de endeudamiento que una empresa tiene con los diferentes tipos de acreedores.

Índices de Endeudamiento			
*	Nivel de Endeudamiento	= $\frac{\text{T. de Pasivo} - \text{Patrimonio}}{\text{T. Pasivo}}$: % de participación de los acreedores sobre el total de la empresa. Altos índices de endeudamiento solo son admisibles cuando el rendimiento de los activos totales es superior al costo promedio de financiamiento.
*	Concentración de Endeudamiento a C/Plazo	= $\frac{\text{Pasivo Corriente}}{\text{Pas. Total con terceros}}$: Esta razón nos indica la capacidad de endeudamiento a corto plazo.
*	Apalancamiento	= $\frac{\text{T. de Pasivo}}{\text{Patrimonio Total}}$: Entre más alto es el valor de este índice es mejor, siempre que el P y G muestre utilidades, lo que indica que los activos financiados producen una rentabilidad superior a los intereses que se adeudan.
*	Apalancamiento Total	= $\frac{\text{T. de Pasivo}}{\text{Patrimonio}}$: Participación del pasivo externo con respecto al patrimonio de la empresa.
*	Apalancamiento a C/plazo	= $\frac{\text{Pasivo Corriente}}{\text{Patrimonio}}$: Participación del pasivo corriente con respecto al patrimonio de la empresa.
*	Apalancamiento Financiero Total	= $\frac{\text{Pasivo con entidades financieras}}{\text{Patrimonio}}$: Nos indica la concentración que tiene el pasivo con entidades financieras sobre el patrimonio.

Figura 3.6 Índices de endeudamiento.

3.4.3 Índices de Actividad

Ayudan a revisar como se está desempeñando la gestión de ventas, recuperación de cartera, comportamiento de inventario, entre otros.

Índices de Actividad		
* Rotación de Cartera	$= \frac{\text{Vtas. A Crédito del Período}}{\text{Ctas. Por Cobrar (Promedio)}}$: Este indicador nos muestra cuantas veces al año rota nuestra cartera.
* Período Promedio de Cobro	$= \frac{\text{Ctas. Por Cobrar (Promedio)}}{\text{Vtas. A Crédito}} \times 365$: Este indicador nos muestra la rapidez en la recuperación de la cartera.
* Rotación de Inventario (# veces)	$= \frac{\text{Costo de Ventas del período}}{\text{Inventario (Promedio)}}$: Nos indica cuantas veces al año rota nuestro inventario.
* Rotación de Inventario (# días)	$= \frac{\text{Inventario (Promedio)}}{\text{Costo de Ventas del período}} \times 365$: Nos indica cada cuantos días rota nuestro inventario.
* Rotación de Activos Fijos	$= \frac{\text{Ventas Totales}}{\text{Activo Fijo}}$: Nos indica cuantas veces cubren las ventas anuales los activos fijos.
* Rotación de Activos Operacionales	$= \frac{\text{Ventas Totales}}{\text{Activos Operacionales}}$: Nos indica cuantas veces cubren las ventas anuales los activos operacionales.
* Rotación de Activos Totales	$= \frac{\text{Ventas Totales}}{\text{Total de Activos}}$: Nos indica cuantas veces cubren las ventas anuales los activos totales.
* Rotación de Proveedores (# veces)	$= \frac{\text{Compras a Crédito}}{\text{Ctas. Por Pagar (Promedio)}}$: Nos indica cuantas veces al año rotan nuestras obligaciones con los proveedores.
* Rotación de Proveedores (# días)	$= \frac{\text{Ctas. Por Pagar (Promedio)}}{\text{Ctas. Por Pagar del Período}} \times 365$: Nos indica los días promedio que utilizamos para cubrir las obligaciones con los proveedores.

Figura 3.7 Índices de actividad.

3.4.4 Índices de Rentabilidad

También denominados indicadores de lucro, miden la efectividad de la administración de una empresa para controlar costos y gastos, transformando las ventas en utilidades. En general miden la productividad del dinero invertido en un negocio.

Índices de Rentabilidad		
* Margen Bruto de Utilidad	$= \frac{\text{Utilidad Bruta en Ventas}}{\text{Ventas Totales}} \times 100$	% de utilidad que generaron las ventas en el período, la relación que se hace generalmente es que por cada \$ vendido se genero un X% de utilidad bruta en el año.
* Margen Operacional	$= \frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Ventas Totales}} \times 100$	Este índice muestra si el negocio es o no rentable, independientemente de la forma que ha sido financiado.
* Rendimiento del Patrimonio	$= \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}}$	Nos indica cuan rentable es el valor invertido en el patrimonio en el período.
* Rendimiento del Activo Total	$= \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Total de Activos}}$	Nos indica cuanto representa la utilidad neta del período con respecto del total de activo
* Sistema Dupont	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Total de Activos}}$	Sistema que correlaciona los indicadores de actividad con los de rendimiento para tratar de establecer el rendimiento de la inversión y la eficiencia en el uso de los recursos para producir ventas.

Figura 3.8 Índices de rentabilidad.

3.4.5 ¿Cómo se lo va a aplicar en esta tesis?

Al realizar el análisis de cada uno de los índices antes mencionados, se podrá determinar cuáles son las áreas que requieren un mayor control por parte de los directivos de la empresa, y cuales se pueden mejorar, por medio de la aplicación de técnicas como el pronóstico de la demanda y el nivel OTIF de la empresa, en busca de un mejor funcionamiento integral.

Capítulo IV

CASO DE APLICACIÓN

4.1 Los clientes actuales más representativos

La empresa ABC ha clasificado a sus clientes por el tipo de actividad y para guardar la confidencialidad de los mismos, se los ha denominado de la manera que se muestra en la tabla 4.1.

CLIENTES MAS REPRESENTATIVOS DE ABC

CLIENTES	2004	2005	2006	2007	2008	Acum.	Clasif.
TIENDA 1	34.59%	32.33%	27.65%	26.10%	21.99%	21.99%	A
YATE 1	11.69%	18.38%	18.61%	14.26%	15.31%	37.30%	
TIENDA 2	28.86%	22.87%	22.46%	17.57%	12.57%	49.88%	
YATE 3	1.76%	1.47%	1.98%	3.98%	8.84%	58.72%	
YATE 2	1.25%	1.65%	1.80%	3.91%	8.12%	66.84%	
CAFÉ BAR REST 1	0.33%	2.25%	3.99%	5.01%	6.65%	73.48%	
YATE 4	4.03%	4.31%	6.89%	7.29%	6.08%	79.57%	
CAFÉ BAR REST 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.67%	82.24%	B
CAFÉ BAR REST 3	1.72%	1.38%	2.34%	3.71%	2.58%	84.82%	
TIENDA 4	1.61%	1.40%	2.18%	2.44%	2.21%	87.04%	
TIENDA 3	2.62%	1.15%	1.60%	1.63%	1.41%	88.44%	
INSTITUCIÓN 1	0.64%	1.07%	0.31%	0.11%	1.07%	89.51%	
TIENDA 5	0.00%	0.00%	0.00%	1.13%	1.01%	90.52%	
TIENDA 6	1.37%	1.62%	1.76%	1.14%	0.97%	91.50%	
FÁBRICA 1	2.30%	0.73%	0.00%	0.53%	0.94%	92.44%	
HOTEL 1	0.31%	0.38%	0.72%	0.55%	0.75%	93.18%	
HOTEL 2	0.22%	2.07%	1.40%	2.34%	0.65%	93.83%	
YATE 5	0.01%	0.39%	0.20%	0.28%	0.37%	94.20%	C
OTROS (92 CLIENTES)	6.69%	6.56%	6.13%	8.05%	5.80%	100.0%	
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%		

Tabla 4.1 Clasificación ABC de los clientes de la empresa de análisis.

Se realizó la clasificación ABC de los clientes y se obtuvo que son siete los clientes más representativos, los cuales serán identificados de esa manera: Yates (numerados del 1 al 4), Tiendas (numeradas de la 1 a la 2) y un Café Bar Restaurant (numerado como 1).

En la figura 4.1 se muestra la participación en ventas de todos los clientes.

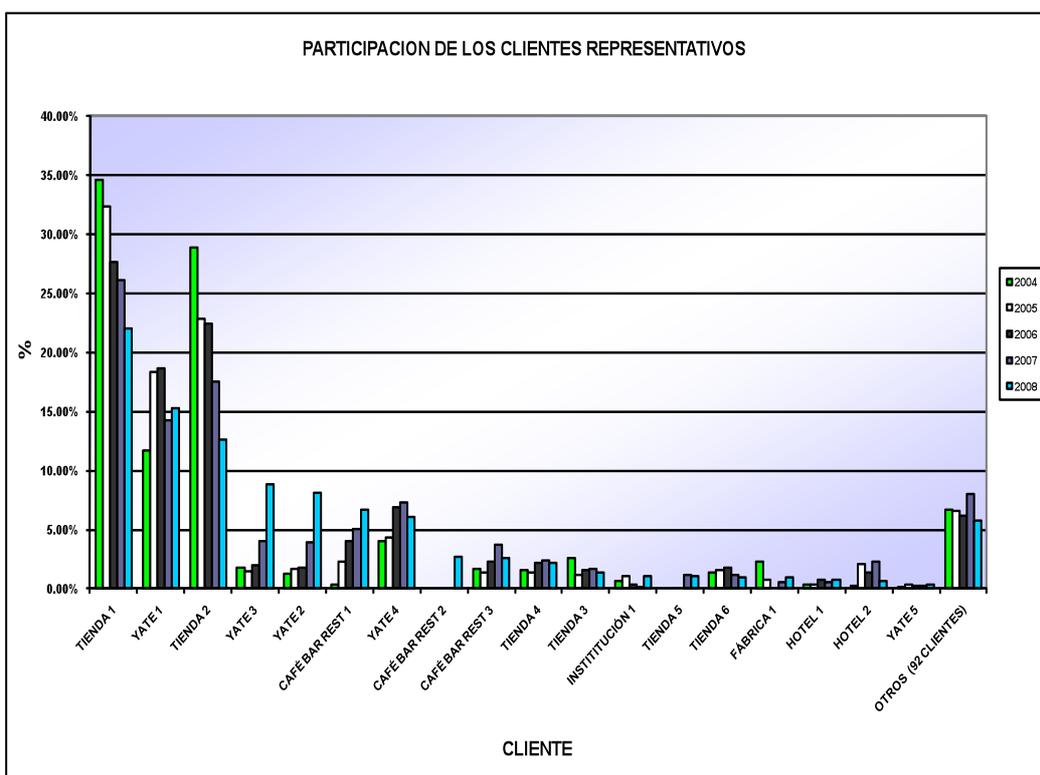


Figura 4.1 Participación porcentual de los clientes más representativos.

Mediante las figuras mostradas, se puede notar la variación que la empresa ABC ha sufrido en su mercado de consumo en los últimos cinco años, la misma que se da debido a que cada tipo de cliente se encuentra en busca de optimizar sus procesos generales y reducir sus costos como consecuencia, por lo que se realizó un cuadro comparativo donde está consolidado el porcentaje de participación de las ventas por tipo de cliente en el período de análisis, según se muestra en la tabla 4.2.

Tipo de Clientes	2004	2005	2006	2007	2008
YATES	20,79%	28,65%	31,98%	31,81%	40,91%
TIENDAS	69,04%	59,36%	55,65%	50,16%	40,14%
CAFET-BAR-REST.	2,38%	3,82%	6,39%	9,71%	11,92%
OTROS	7,78%	8,16%	5,99%	8,32%	7,03%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 4.2 Participación porcentual por tipo de cliente.

Ahora se muestra un histograma de frecuencias, en la figura 4.2, para tener una ilustración gráfica del comportamiento de ventas en el período de análisis por tipo de cliente.

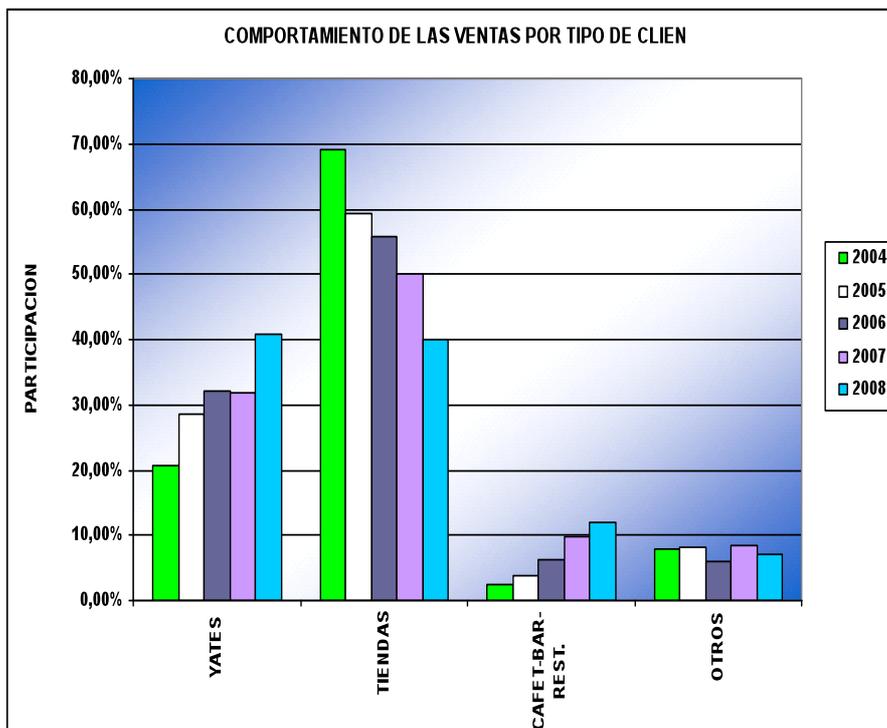


Figura 4.2 Participación porcentual por tipo de cliente.

Se puede notar en esta figura que en el año 2004 las tiendas tenían aproximadamente un 70% de participación, valor que ha venido disminuyendo hasta convertirse en el año 2008 en aproximadamente el 40%.

Una situación diferente es la que se ha dado con los yates, pues mientras en el año 2004 comenzó con un 21% aproximadamente, en el 2008 se encuentra en un 41% aproximadamente.

También ha existido una ligera variación, de 3% a 12% aproximadamente, en el comportamiento de las cafeterías-bares-restaurantes, pues se trata de clientes que buscan tener una relación directa con la empresa ABC.

4.2 Identificación de la estacionalidad

En base a las ventas mensuales registradas en el sistema de información, entre los años 2004 y 2008, que es el período de análisis, se va a realizar el pronóstico de la demanda para identificar la estacionalidad.

La información correspondiente a cada uno de los meses puede ser consultada en la tabla 4.3.

Mes	Año				
	2004	2005	2006	2007	2008
Enero	34,189.72	44,861.86	51,275.66	50,797.41	74,912.96
Febrero	29,939.35	39,326.40	45,940.45	39,671.32	70,479.78
Marzo	43,480.58	63,941.01	64,044.04	75,686.19	70,797.11
Abril	39,799.09	50,769.56	34,963.00	56,602.13	133,265.46
Mayo	40,819.62	65,646.41	54,129.94	68,953.92	70,083.44
Junio	46,412.62	72,926.36	65,914.70	49,941.92	114,601.54
Julio	40,081.79	49,342.20	47,826.09	75,148.75	91,524.34
Agosto	43,993.24	73,183.35	60,133.30	60,804.08	87,340.13
Septiembre	30,621.26	27,557.35	41,121.71	59,999.48	75,193.34
Octubre	36,925.46	38,937.93	58,361.57	52,266.70	94,930.98
Noviembre	38,310.44	49,329.70	46,132.89	77,966.26	74,839.79
Diciembre	51,808.57	75,334.84	73,551.79	91,029.58	89,049.69
	476,381.74	651,156.97	643,395.14	758,867.74	1,047,018.56

Tabla 4.3 Ventas mensuales en dólares americanos de la empresa ABC.

Ahora se representa gráficamente esta información en la figura 4.3.

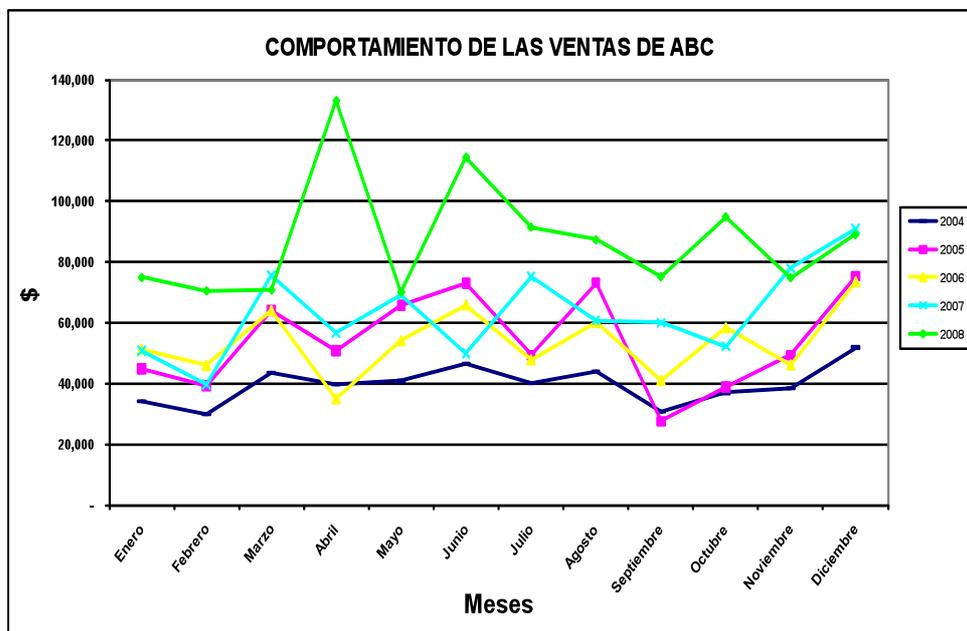


Figura 4.3 Comportamiento mensual de las ventas de ABC.

Se puede observar en la gráfica proporcionada, que las ventas crecen en los meses de marzo, junio, agosto, noviembre y diciembre de cada año. El comportamiento de ventas permanece relativamente constante en los meses de febrero, mayo y octubre. Mientras que las ventas decaen en los meses restantes. El año con mejor nivel de ventas ha sido el 2008.

Los principales resultados que se obtienen a partir de esta información, válida en el período especificado, son:

- El valor máximo de ventas es de \$133,265.46 y fue obtenido en el mes de abril de 2008.
- El valor mínimo de ventas es de \$27,557.35 y fue obtenido en el mes de septiembre de 2005.

- Entonces, el rango de ventas es de \$105,708.11.
- La media aritmética de los datos es de \$59,613.67 y su desviación estándar es de \$20,995.28.

El valor máximo de ventas es un dato atípico de la muestra, el cual podría tener alguna incidencia en el modelo de pronóstico que se desea realizar.

Se supone que los niveles de ventas están ligados a las temporadas altas de visitas de los turistas a las islas.

En el Anexo 2, se encuentra el detalle sobre la afluencia de los turistas a las islas Galápagos, sean éstos nacionales o extranjeros. Las fuentes corresponden al Parque Nacional Galápagos y a la Cámara de Turismo de Galápagos.

La figura 4.4 muestra este detalle:

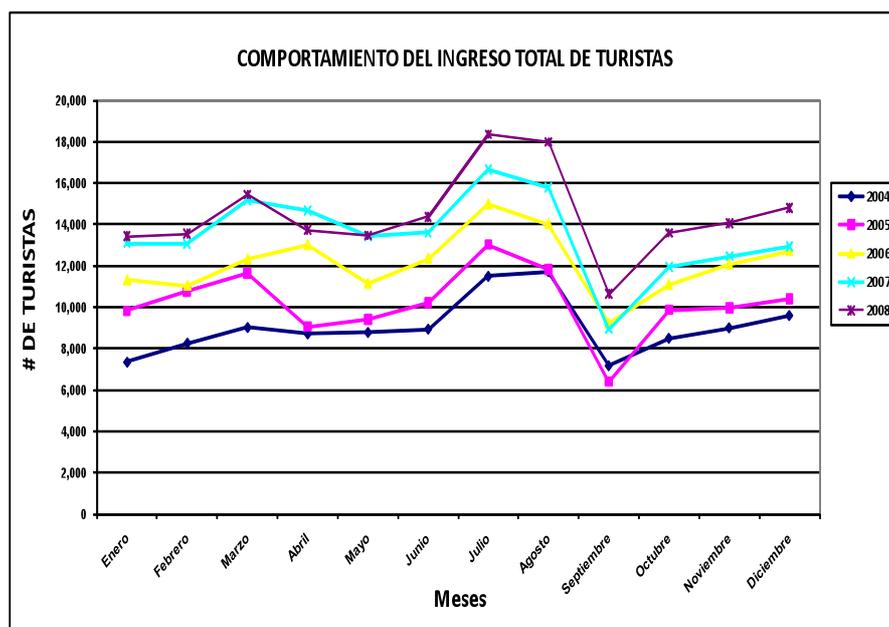


Figura 4.4 Comportamiento del ingreso total de turistas.

Cabe anotar que en esta nueva gráfica se han considerado tanto las visitas de los turistas nacionales como los extranjeros. Se puede deducir que el comportamiento es similar en cada año, por lo tanto se puede realizar un pronóstico.

Los principales resultados que se obtienen a partir de esta información, válida en el período especificado, son:

- La cantidad máxima de turistas es de 18,351 y fue obtenida en el mes de julio de 2008.
- La cantidad mínima de turistas es de 6,407 y fue obtenida en el mes de septiembre de 2005.
- Entonces, el rango de turistas es de 11,944.
- La media aritmética de los datos es de 11,859 turistas y su desviación estándar es de 2,632.

4.3 Determinación del modelo de pronóstico apropiado

Basado en el marco conceptual descrito en el capítulo 3, para poder determinar un modelo apropiado que pronostique las ventas, se utilizó como herramienta de apoyo el Software R y se utilizaron tres técnicas para seleccionar el modelo apropiado.

4.3.1 Modelo de regresión lineal general que sí considera la estacionalidad de las ventas

Se ejecutaron una serie de comandos en el Software R, los cuales son descritos en el Anexo 3.

- a) Se importan los datos de un archivo de texto, el detalle de este archivo puede ser observado en el Anexo 4.

- b) Se genera la regresión lineal (modell) en base a las variables explicativas Ventas a Yate 1 (Clie1), Ventas a Yate 2 (Clie2), Ventas a Yate 3 (Clie3), Ventas a Yate 4 (Clie4), Ventas a Tienda 1 (Clie5), Ventas a Tienda 2 (Clie6) y Ventas a Cafetería 1 (Clie7), y considerando una variable explicativa que está dada por las ventas totales de hace 12 meses atrás, para esto, se define un índice j que inicie en la observación 13, pues las 12 primeras observaciones corresponderán al primer año, y se crea el modelo (modell). Esto es, las ventas de enero de 2005 dependen del nivel de ventas de enero de 2004, febrero de 2005 depende de febrero de 2004, y así sucesivamente.
- c) Se realiza un resumen del modelo construido. El error de un pronóstico estocástico, del cual también se habló en el capítulo anterior, viene dado por la columna de error estándar en la tabla de resumen, el cual es propio de cada uno de los parámetros encontrados. Este error, conceptualmente hablando, representa la raíz cuadrada de la varianza.

La lista de los estimadores beta (β_i), asociada al modelo, es:

$$\beta_0=0.001238, \beta_1=0.1894, \beta_2=0.5724, \beta_3=1.362, \beta_4=0.8608, \\ \beta_5=1.345, \beta_6=0.8009, \beta_7=1.009, \beta_8=1.845$$

Los mismos que son factores de las variables explicativas ya descritas. Por lo tanto, se concluye que el modelo de regresión lineal estaría dado por la ecuación:

$$\text{Ventas} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Ventas12} + \beta_2 \cdot \text{Clie1} + \beta_3 \cdot \text{Clie2} + \beta_4 \cdot \text{Clie3} + \beta_5 \cdot \text{Clie4} + \beta_6 \cdot \text{Clie5} + \beta_7 \cdot \text{Clie6} + \beta_8 \cdot \text{Clie7} + \text{Error}$$

En el planteo de la hipótesis nula $\beta_i=0$, para cada estimador β_i , se calcula el correspondiente valor t, el cual se presenta en la tercera columna de la matriz de resumen. En la cuarta columna se analiza si se debe rechazar esta hipótesis nula, y esto se cumple exclusivamente para la variable explicativa Clie3, la cual tiene el estimador β_4 con un valor que se debería considerar como despreciable. El Software R reporta esta característica con el hecho de no colocarle el símbolo *.

La raíz cuadrada de la media cuadrática del error (s) es: 4,538. Se indica que son $DF = 39$ grados de libertad, porque ahora se tienen $n = 48$ observaciones y $p = 8$ variables explicativas, una por cada cliente. ($DF = n - p - 1$).

El coeficiente de determinación R^2 indica que el 95.91% de las Ventas de la empresa ABC en el modelo, es explicada por las variables de ventas a los clientes anotados y por las ventas del año previo (12 meses anteriores), que son los más representativos.

- d) Se realiza un análisis de varianza. Se concluye que no existe evidencia en contra de la hipótesis nula que ya se especificó, solamente observando los símbolos * registrados a la derecha de cada estimador. Por lo que se puede concluir que el modelo sí es significativo.

- e) Se utiliza el modelo de regresión lineal propuesto para pronosticar las ventas en el mes de enero de 2009.

Se concluye que el valor pronosticado para enero de 2009 es de \$94,339.02, con un 95% de probabilidad que se encuentre en un intervalo de valores comprendido entre \$83,442.28 y \$105,235.8, y un 5% de probabilidad de que no se encuentre. El valor real de las ventas para ese mes fue de \$100,083.79.

- f) Se realiza un gráfico del modelo de regresión y los residuos cuya intención es verificar la dispersión de los datos, lo cual se muestra en la figura 4.5.

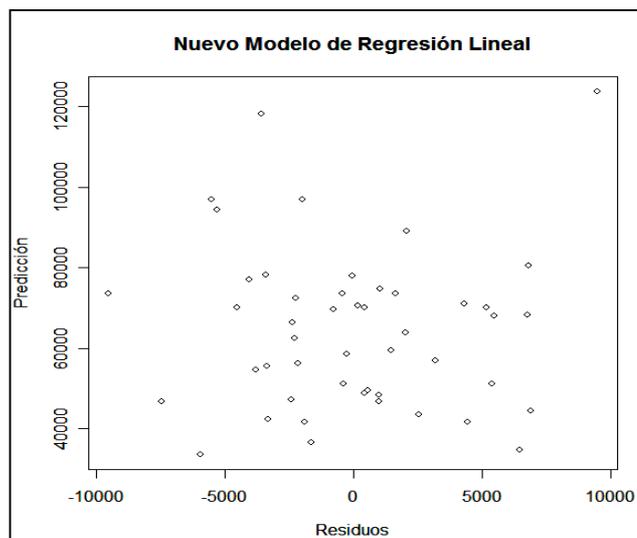


Figura 4.5 Residuos en Modelo de Regresión Lineal que sí considera la estacionalidad de las ventas.

- g) En la figura 4.6 se verifica si los residuos siguen una distribución normal, lo cual permite comparar los cuantiles de la distribución empírica con los de la distribución estándar.

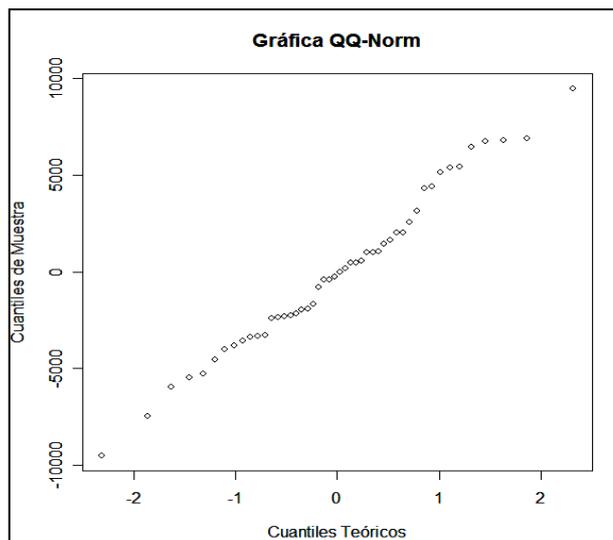


Figura 4.6 Cuantiles teóricos vs. Cuantiles muestrales del Modelo de Regresión Lineal que sí considera la estacionalidad de las ventas.

Se concluye que los puntos del gráfico forman prácticamente una línea recta, en conclusión, los residuos son normales.

- h) Para verificar que los residuos efectivamente son normales, se utilizará la prueba de Shapiro-Wilk.

El valor p que genera esta prueba le permitirá reafirmar la conclusión previa, el valor de 0.8245 indica que no existe evidencia estadística en contra de la hipótesis nula, esto es, los residuos sí son normales.

- i) Se realiza una gráfica de autocorrelación de los residuos y otra de las autocorrelaciones parciales de los residuos. Las figuras 4.7 y 4.8 muestran tales autocorrelaciones.

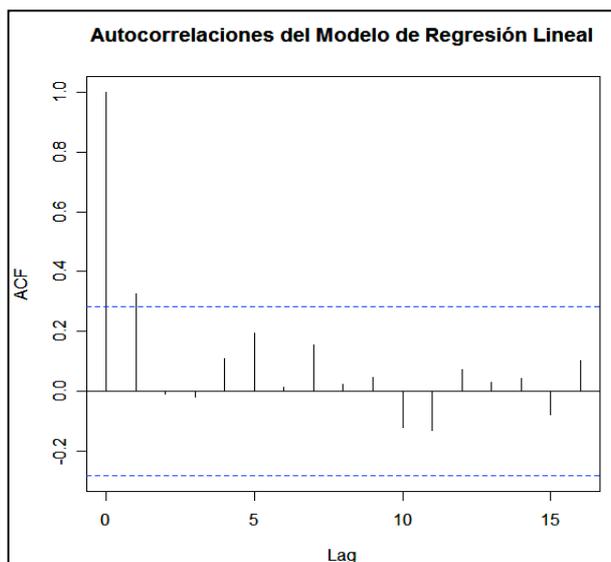


Figura 4.7 Autocorrelaciones de los Residuos del Modelo de Regresión Lineal que sí considera la estacionalidad de las ventas.

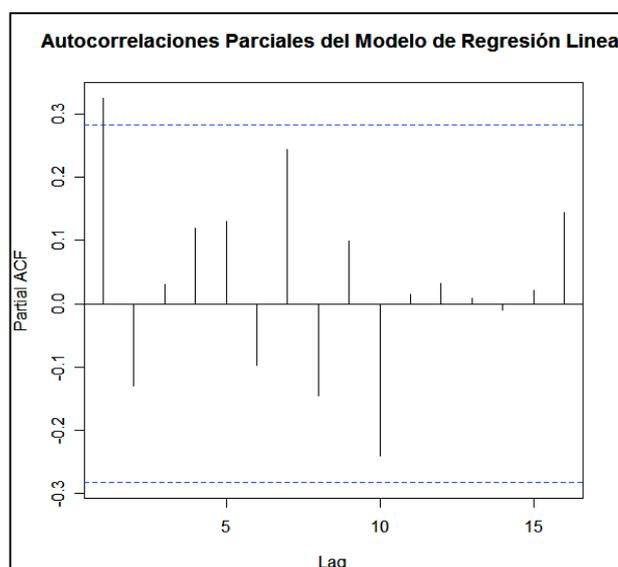


Figura 4.8 Autocorrelaciones Parciales de los Residuos del Modelo de Regresión Lineal que sí considera la estacionalidad de las ventas.

Se observa que en ambos gráficos de autocorrelación existe un valor que se sale de los márgenes. Por lo tanto, existe una dependencia o correlación entre los errores.

- j) Ahora se realizará una prueba de Durbin-Watson.

Se concluye que no existe suficiente evidencia de que el error sigue un proceso autoregresivo de primer orden.

- k) Ahora se verifica la hipótesis de que el nuevo modelo, es lo suficientemente bueno para pronosticar.

En la figura 4.9 se puede observar el comportamiento de las ventas reales y las ventas pronosticadas. Nótese que el modelo de pronóstico subestima las ventas reales.

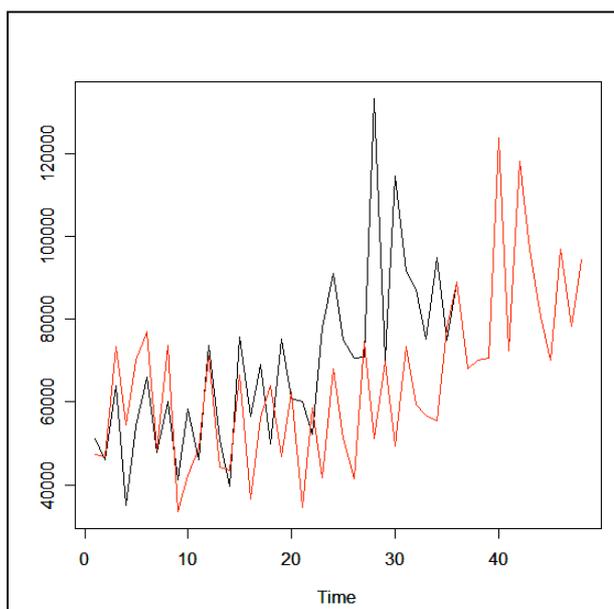


Figura 4.9 Ventas reales vs. Ventas pronosticadas del Modelo de Regresión Lineal que sí considera la estacionalidad.

El valor de ventas pronosticado para enero de 2009 es de \$94,339.02, el cual es bastante acertado. Representa el 94% del valor real que fue \$100,083.79.

4.3.2 Modelo ARMA(p, q) que considera la estacionalidad y que no presente tendencia

En realidad aquí existen varios sub-modelos:

- a) Se comienza con la generación de una serie de tiempo. Se necesita definir un nuevo archivo de datos (tesis2.txt), el cual está formado por la columna *Ventas* de la tabla mostrada en el Anexo 4.
- b) En la figura 4.10 se grafica la serie de tiempo.

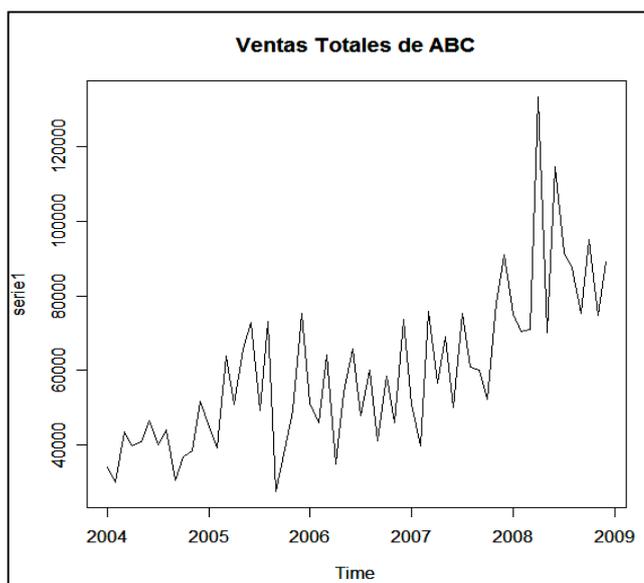


Figura 4.10 Ventas totales de la empresa ABC entre 2004 y 2008.

- c) Se genera una nueva serie de tiempo, la cual no contiene el dato con el cual se va a verificar la prueba de pronóstico y luego se verifica la tendencia.
- d) Luego se verifica el ciclo al cual pertenece cada observación, en este caso, cada mes. Se genera una regresión lineal y luego una serie (pron1) que será el pronóstico,

posteriormente se elabora un gráfico que contrasta la serie original de datos con el pronóstico, lo cual puede observarse en la figura 4.11.

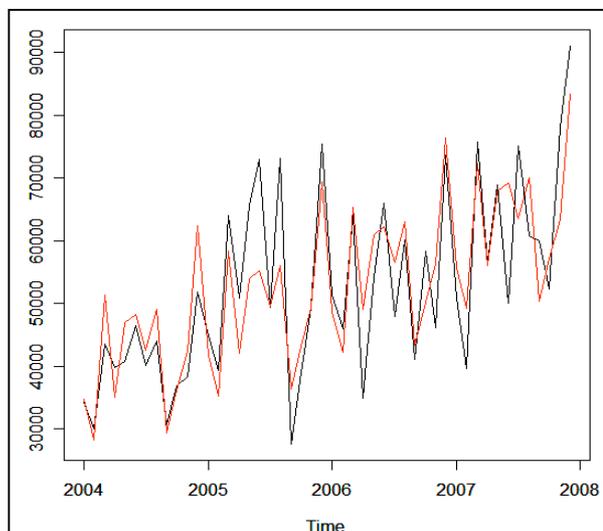


Figura 4.11 Serie original de ventas vs. Serie pronosticada.

e) Se utiliza el modelo ARMA propuesto para pronosticar las ventas durante el año 2008 y se concluye lo siguiente:

- El valor pronosticado para diciembre de 2008 fue de \$90,424.87 con un intervalo de valores posibles comprendido entre \$68,708.49 y \$112,141.2.
- El valor real de las ventas para diciembre de 2008 fue de \$89,049.69, el cual es bastante cercano al valor pronosticado.

Se puede seguir analizando cada una de las ventas mensuales durante el año 2008, al contrastarla con la información proporcionada en el Anexo 4.

f) En la figura 4.12 se presenta la descomposición de la serie en los componentes de datos, estacionalidad, tendencia y error (o residuo).

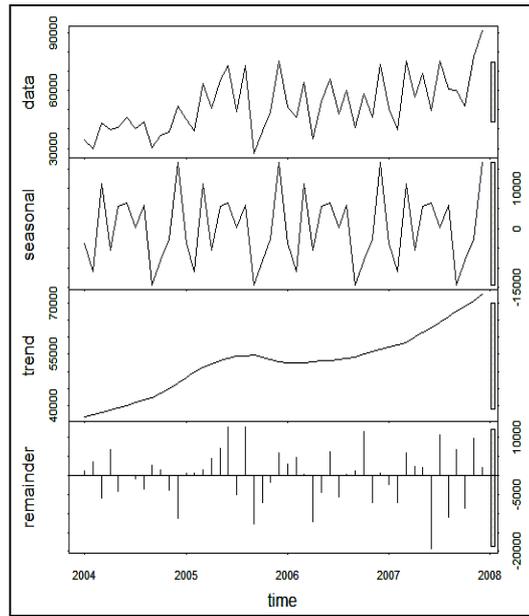


Figura 4.12 Descomposición de la serie de tiempo en sus diferentes componentes.

g) Se determina el componente estacional. Este valor se lo resta de la serie encontrada anteriormente y se vuelve a graficar. Se selecciona el componente estacional de la serie de tiempo y se define una nueva serie de tiempo sin este componente estacional.

h) Grafique la nueva serie de tiempo en la figura 4.13.

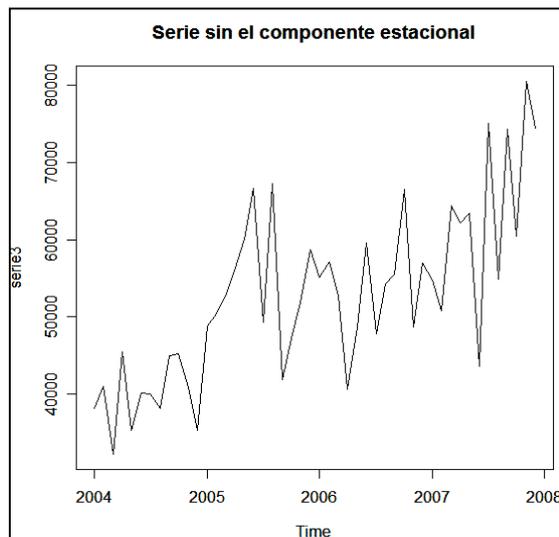


Figura 4.13 Serie de tiempo sin el componente estacional.

- i) Se analizaron los gráficos de autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales para obtener los parámetros p y q del modelo.

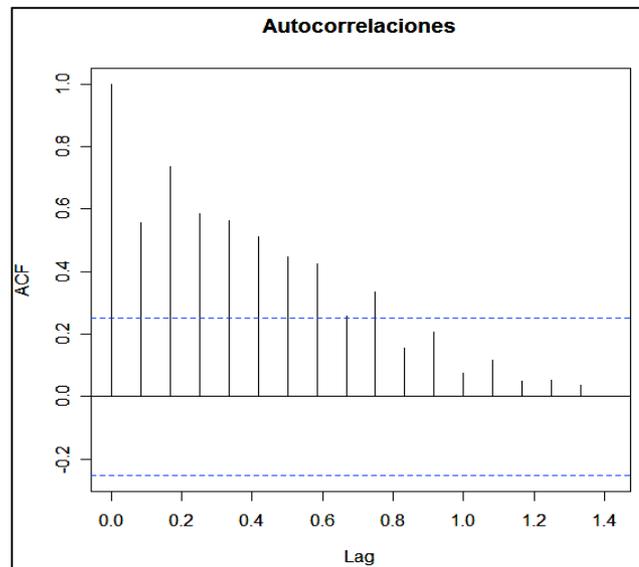


Figura 4.14 Autocorrelaciones de los Residuos de la Serie de Tiempo.

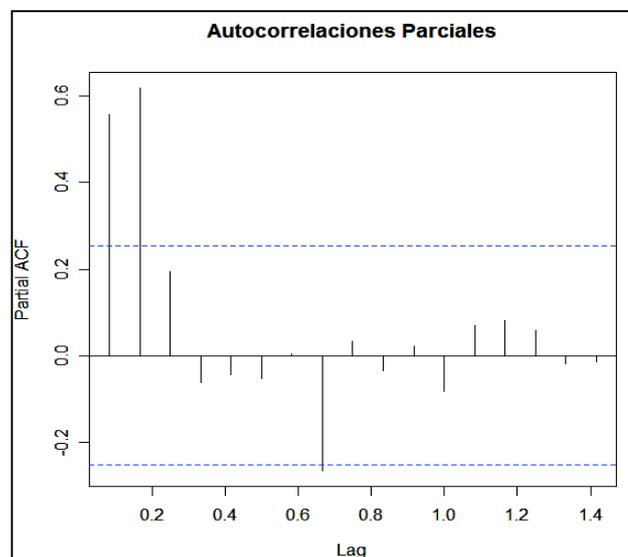


Figura 4.15 Autocorrelaciones Parciales de los Residuos de la Serie de Tiempo.

- j) Para verificar que los residuos son normales, se utilizará la prueba de Shapiro-Wilk.

El valor p de 0.4381 que genera esta prueba le permitirá confirmar que no existe evidencia estadística en contra de la hipótesis nula, esto es, los residuos sí son normales.

- k) Se probaron los modelos ARMA(0, 1), ARMA(0, 2), ARMA(0, 3), hasta ARMA(0, 12), en donde AR significa proceso autoregresivo y MA implica medias móviles, los cuales nos permiten describir procesos estacionarios de orden p y q respectivamente.

Y se concluye que:

- El modelo con menor varianza es el ARMA(0, 12).
- A medida que se incrementa el parámetro q para las medias móviles, el pronóstico será mejor.

- l) Luego se probaron los modelos ARMA(1, 1), ARMA(1, 2), ARMA(1, 3), hasta ARMA(1, 12).

Y se concluye que:

- El modelo con menor varianza es el ARMA(1, 12).
- Para considerar un modelo lo más parsimonioso posible, se decidió que el modelo ARMA(1, 3) se ajusta bastante bien para realizar los pronósticos.
- Por lo tanto, el modelo resultante sería:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \theta_3 \epsilon_{t-3}$$

El C.E. (*Componente Estacional*) estaría dado por:

Mes	Componente Estacional
Enero	-3,886.47406
Febrero	-11,098.17630
Marzo	11,320.47623
Abril	-5,632.65012
Mayo	5,522.77071
Junio	6,336.08614
Julio	38.75915
Agosto	5,925.29288
Septiembre	-14,320.52428
Octubre	-8,206.21121
Noviembre	- 2,577.96987
Diciembre	16,578.62840

m) Se obtienen los gráficos de las autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales para los valores de $\phi_1=0.9649$, $\theta_1 = -0.8005$, $\theta_2 = 0.3424$, $\theta_3 = -0.1401$ encontrados, en la figura 4.16.

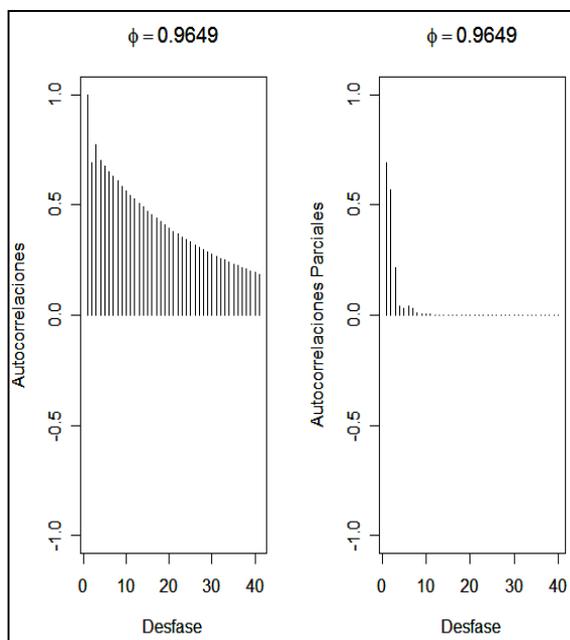


Figura 4.16 Autocorrelaciones y autocorrelaciones parciales para el modelo ARMA(1, 3).

Puesto que las autocorrelaciones de los residuos tienen un decrecimiento exponencial, no se requiere la aplicación de modelos ARIMA.

- n) Se procederá a realizar el pronóstico para el año 2008, en el modelo ARMA(1, 3).

Recordando que el modelo elegido es mod13, se asigna a la serie de pronóstico desestacionalizada (pron.des), considerando las 12 nuevas observaciones que genere la serie.

- o) La serie anterior no considera el componente estacional, por tal motivo se añade tal componente y se grafica la serie obtenida en la figura 4.17.

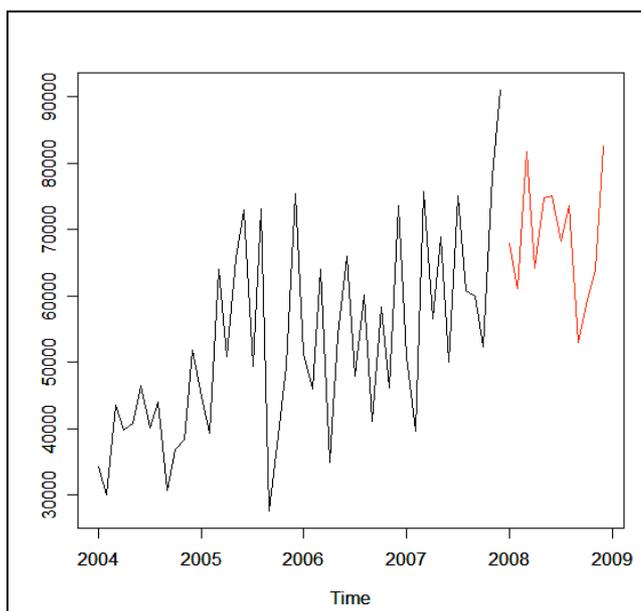


Figura 4.17 Pronóstico de las ventas para el año 2008.

Y se concluye lo siguiente:

- El valor pronosticado para diciembre de 2008 fue de \$82,534.22.
 - El valor real de las ventas para diciembre de 2008 fue de \$89,049.69.
 - Se puede hacer un análisis similar para los demás meses.
- p) Se verifican los pronósticos para los años 2008 y 2009, añadiendo el componente estacional.
- q) Se contrasta el gráfico de la serie original con el pronóstico en la figura 4.18.

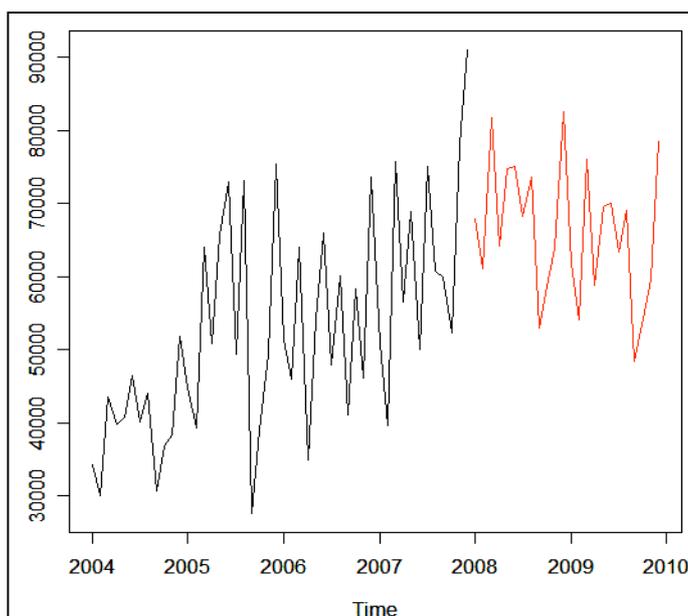


Figura 4.18 Pronóstico de las ventas para el año 2008 y 2009.

Se puede observar en el gráfico anterior que el comportamiento del pronóstico de los años 2008 y 2009 se comportan de manera similar a los años anteriores.

Es de anotar que también se hicieron pruebas con un modelo ARMA(1, 12), en donde las diferencias no fueron tan

significativas con respecto al ARMA(1, 3), a más de que resulta ser menos parsimonioso.

4.3.3 Modelo de regresión lineal general que sí considera la estacionalidad de las ventas y la afluencia de turistas nacionales y extranjeros

No se muestran los resultados de este nuevo modelo, pues el valor de R^2 sube de 95.91 a 96.06. Lo cual quiere decir que no existe una mejoría notable cuando se considera esta nueva variable y no se la considera significativa.

Al analizar las propuestas, se puede emitir la siguiente conclusión: el modelo general de regresión lineal con siete variables explicativas (una por cada cliente representativo) y la dependencia de las ventas de hace doce meses, se observa que es el mejor de los tres modelos que se han explicado.

4.4 Cálculo del OTIF de la empresa ABC

Se ha tomado una muestra que cumple las siguientes características:

- Cantidad de clientes: 26
- Número de pedidos: 132
- Período: Entre el 13 de julio y el 13 de agosto del año 2009.

Fecha	Cliente	Transporte	ON TIME	IN FULL	OTIF
9-ago-2009	Café Bar Rest 4	Marítimo	1	0	0
13-jul-2009	Tienda 3	Marítimo	1	0	0
27-jul-2009	Tienda 3	Marítimo	1	1	1
3-ago-2009	Tienda 3	Marítimo	1	1	1
11-ago-2009	Profesional 1	Aéreo	0	1	0
13-jul-2009	Yate 3	Aéreo	0	1	0
13-jul-2009	Yate 3	Aéreo	1	1	1
15-jul-2009	Yate 3	Aéreo	0	1	0

20-jul-2009	Yate 3	Aéreo	1	1	1
20-jul-2009	Yate 3	Marítimo	1	1	1
22-jul-2009	Yate 3	Aéreo	1	1	1
27-jul-2009	Yate 3	Aéreo	1	1	1
28-jul-2009	Yate 3	Aéreo	1	0	0
7-ago-2009	Yate 3	Aéreo	1	1	1
9-ago-2009	Yate 3	Aéreo	1	0	0
9-ago-2009	Yate 3	Aéreo	1	1	1
13-jul-2009	Hotel 3	Aéreo	0	1	0
27-jul-2009	Hotel 3	Marítimo	1	1	1
4-ago-2009	Finca 1	Marítimo	1	1	1
13-jul-2009	Personales	Aéreo	1	1	1
13-jul-2009	Yate 4	Marítimo	1	0	0
13-jul-2009	Yate 4	Aéreo	1	1	1
20-jul-2009	Yate 4	Aéreo	1	1	1
27-jul-2009	Yate 4	Marítimo	1	1	1
30-jul-2009	Yate 4	Aéreo	1	0	0
7-ago-2009	Yate 4	Aéreo	0	1	0
11-ago-2009	Yate 4	Aéreo	1	0	0
20-jul-2009	Hotel 1	Marítimo	1	1	1
9-ago-2009	Hotel 1	Marítimo	0	1	0
13-jul-2009	Café Bar Rest 1	Aéreo	0	1	0
13-jul-2009	Café Bar Rest 1	Marítimo	0	1	0
16-jul-2009	Café Bar Rest 1	Aéreo	1	0	0
20-jul-2009	Café Bar Rest 1	Aéreo	1	1	1
27-jul-2009	Café Bar Rest 1	Marítimo	1	0	0
28-jul-2009	Café Bar Rest 1	Aéreo	1	0	0
3-ago-2009	Café Bar Rest 1	Marítimo	1	1	1
5-ago-2009	Café Bar Rest 1	Aéreo	1	0	0
9-ago-2009	Café Bar Rest 1	Aéreo	1	1	1
9-ago-2009	Café Bar Rest 1	Marítimo	1	1	1
9-ago-2009	Personales	Aéreo	1	0	0
15-jul-2009	Hotel 2	Aéreo	1	1	1
24-jul-2009	Hotel 2	Aéreo	1	0	0
29-jul-2009	Hotel 2	Aéreo	0	1	0
6-ago-2009	Hotel 2	Aéreo	1	1	1
11-ago-2009	Hotel 2	Aéreo	0	1	0
23-jul-2009	Yate 6	Aéreo	1	0	0
13-jul-2009	Yate 2	Aéreo	1	1	1
15-jul-2009	Yate 2	Aéreo	1	1	1
16-jul-2009	Yate 2	Aéreo	0	1	0
20-jul-2009	Yate 2	Aéreo	1	1	1
22-jul-2009	Yate 2	Marítimo	1	1	1
21-jul-2009	Yate 2	Aéreo	1	1	1

27-jul-2009	Yate 2	Marítimo	1	1	1
29-jul-2009	Yate 2	Aéreo	1	1	1
7-ago-2009	Yate 2	Aéreo	0	1	0
7-ago-2009	Yate 2	Aéreo	0	1	0
9-ago-2009	Yate 2	Aéreo	1	0	0
11-ago-2009	Yate 2	Aéreo	1	1	1
13-ago-2009	Yate 2	Aéreo	1	0	0
13-jul-2009	Yate 1	Aéreo	0	1	0
13-jul-2009	Yate 1	Marítimo	1	1	1
13-jul-2009	Yate 1	Aéreo	1	1	1
15-jul-2009	Yate 1	Aéreo	0	1	0
17-jul-2009	Yate 1	Aéreo	0	1	0
21-jul-2009	Yate 1	Marítimo	1	1	1
21-jul-2009	Yate 1	Aéreo	0	1	0
24-jul-2009	Yate 1	Aéreo	0	1	0
27-jul-2009	Yate 1	Marítimo	1	1	1
27-jul-2009	Yate 1	Aéreo	1	1	1
3-ago-2009	Yate 1	Marítimo	1	0	0
8-ago-2009	Yate 1	Aéreo	0	1	0
12-ago-2009	Yate 1	Aéreo	1	1	1
6-ago-2009	Personales	Aéreo	1	1	1
7-ago-2009	Personales	Aéreo	0	1	0
8-ago-2009	Personales	Aéreo	1	1	1
13-jul-2009	Institucion 1	Aéreo	1	0	0
13-jul-2009	Tienda 1	Marítimo	1	0	0
13-jul-2009	Tienda 1	Aéreo	1	1	1
15-jul-2009	Tienda 1	Aéreo	1	0	0
17-jul-2009	Tienda 1	Aéreo	0	1	0
21-jul-2009	Tienda 1	Marítimo	1	0	0
20-jul-2009	Tienda 1	Aéreo	1	1	1
22-jul-2009	Tienda 1	Aéreo	0	1	0
24-jul-2009	Tienda 1	Aéreo	0	0	0
27-jul-2009	Tienda 1	Marítimo	1	0	0
27-jul-2009	Tienda 1	Aéreo	1	1	1
29-jul-2009	Tienda 1	Aéreo	0	1	0
3-ago-2009	Tienda 1	Marítimo	1	0	0
3-ago-2009	Tienda 1	Aéreo	1	1	1
5-ago-2009	Tienda 1	Aéreo	1	0	0
7-ago-2009	Tienda 1	Aéreo	0	1	0
9-ago-2009	Tienda 1	Marítimo	1	1	1
9-ago-2009	Tienda 1	Aéreo	1	0	0
9-ago-2009	Tienda 1	Aéreo	0	1	0
9-ago-2009	Tienda 1	Aéreo	1	0	0
27-jul-2009	Yate 5	Aéreo	0	1	0

7-ago-2009	Yate 5	Aéreo	1	1	1
14-jul-2009	Profesional 2	Aéreo	0	1	0
23-jul-2009	Profesional 2	Aéreo	0	1	0
11-ago-2009	Profesional 2	Aéreo	0	1	0
27-jul-2009	Café Bar Rest 3	Marítimo	1	1	1
27-jul-2009	Personales	Marítimo	0	1	0
13-jul-2009	Tienda 2	Marítimo	1	0	0
13-jul-2009	Tienda 2	Aéreo	1	0	0
14-jul-2009	Tienda 2	Aéreo	1	1	1
16-jul-2009	Tienda 2	Aéreo	0	1	0
22-jul-2009	Tienda 2	Marítimo	1	0	0
20-jul-2009	Tienda 2	Aéreo	1	1	1
21-jul-2009	Tienda 2	Aéreo	1	0	0
24-jul-2009	Tienda 2	Aéreo	0	1	0
25-jul-2009	Tienda 2	Aéreo	1	1	1
27-jul-2009	Tienda 2	Marítimo	1	0	0
27-jul-2009	Tienda 2	Aéreo	0	1	0
29-jul-2009	Tienda 2	Aéreo	1	1	1
30-jul-2009	Tienda 2	Aéreo	1	0	0
3-ago-2009	Tienda 2	Marítimo	1	0	0
3-ago-2009	Tienda 2	Aéreo	1	1	1
7-ago-2009	Tienda 2	Aéreo	0	1	0
9-ago-2009	Tienda 2	Marítimo	1	0	0
9-ago-2009	Tienda 2	Aéreo	1	0	0
10-ago-2009	Tienda 2	Aéreo	0	1	0
12-ago-2009	Tienda 2	Aéreo	0	1	0
13-jul-2009	Trasnporte 1	Aéreo	0	1	0
13-jul-2009	Café Bar Rest 2	Aéreo	1	0	0
22-jul-2009	Café Bar Rest 2	Aéreo	1	1	1
29-jul-2009	Café Bar Rest 2	Aéreo	1	0	0
5-ago-2009	Café Bar Rest 2	Aéreo	1	1	1
11-ago-2009	Café Bar Rest 2	Aéreo	1	0	0
9-ago-2009	Café Bar Rest 2	Marítimo	1	0	0
27-jul-2009	Tienda 4	Marítimo	1	0	0
29-jul-2009	Tienda 4	Aéreo	1	0	0
5-ago-2009	Tienda 4	Aéreo	1	0	0
De 132 Pedidos			94	89	52
			ON TIME	IN FULL	OTIF
			71.21%	67.42%	39.39%

Tabla 4.4 Información para el cálculo del OTIF en el período 13-julio a 13-agosto de 2009.

No existe una relación causal entre el ON TIME y el IN FULL para generar el OTIF, pues bien puede ocurrir que el producto llegue a tiempo pero no en las cantidades deseadas, como también podría ocurrir que llegue la cantidad comprometida pero no necesariamente a tiempo.

Estos valores representan el nivel de servicio que la empresa ABC proporciona, en promedio, a todos sus clientes, sin considerar que los clientes más representativos pudieran tener resultados diferentes.

Lo ideal es que el OTIF para estos clientes, que ya han sido identificados, sea mayor que el promedio encontrado, por lo que se muestra el cálculo de este índice, en la tabla 4.5, para los siete clientes más representativos y los demás clientes, en el mismo período de tiempo.

Período	Cientes	No. de Pedidos	ON TIME	IN FULL	OTIF
30 días	7 Clientes Representativos	93	72.04%	67.74%	40.86%
30 días	19 Clientes	39	69.23%	66.67%	35.90%
30 días	General	132	71.21%	67.42%	39.39%

Tabla 4.5 Comparación del OTIF para los clientes de la empresa ABC.

Al analizar el OTIF de los clientes que han adquirido productos de la empresa ABC en el período ya especificado, se puede considerar que:

- Los siete clientes más representativos para la empresa ABC tienen un índice de 40.86%, que es el más alto, según se puede observar en la tabla adjunta.
- Los clientes que son menos representativos tienen un índice de 35.90%. A menor OTIF, existe una relación directa también en los niveles ON TIME e IN FULL con tendencia a la baja, si comparamos los dos grupos de clientes.

Siempre será más complejo lograr un mejor nivel para los clientes más representativos, por el número de ítems que se maneja en cada uno de sus pedidos, sin embargo, la empresa de análisis ha logrado su objetivo de proporcionar un mejor nivel de servicio a este grupo de clientes.

4.5 Índices Financieros

Los índices obtenidos para la empresa ABC, en los últimos cinco años, se muestran como parte del presente estudio y al realizar el análisis de los índices de liquidez, endeudamiento, actividad y rentabilidad se puede concluir con respecto a los valores obtenidos en el período comprendido entre los años 2004 y 2008, que la empresa ABC, de manera general cuenta con una estructura sólida tanto financiera como operativa, encontrándose algunos parámetros que son susceptibles de mejorar, los mismos que se mencionarán dentro del breve análisis que se da a continuación.

Observe la tabla 4.6 referente a los índices de liquidez.

Índices de Liquidez		2004	2005	2006	2007	2008
* Capital de Trabajo	= $\frac{\text{Act. Cte.} - \text{Pas. Cte.}}{\text{Pas. Cte.}}$;	- 1,023.29	23,751.02	14,838.23	30,670.98	15,501.42
* Razón Corriente	= $\frac{\text{Act. Cte.}}{\text{Pas. Cte.}}$;	0.98	1.3	1.2	1.4	1.2
* Prueba Ácida	= $\frac{\text{Act. Cte.} - \text{Inventario}}{\text{Pas. Cte.}}$;	0.98	1.2	1.0	1.3	1.0
* Evidad	= $\frac{\text{Utilidad Operacional} + \text{Depreciaciones} + \text{Amortizaciones} + \text{Provisiones}}{\text{Pas. Cte.}}$;	41,140.52	52,986.18	72,701.24	66,346.03	88,941.22

Tabla 4.6 Índices de liquidez de ABC entre los años 2004 y 2008.

- ✓ En los últimos cuatro años de análisis mantiene valores positivos luego de cubrir sus obligaciones a corto plazo.
- ✓ En el último año de análisis cuenta con un valor de activo corriente que le permite cubrir 1.22 veces el valor de su pasivo corriente y aún cuando no se considere dentro de este valor al inventario como disponible para cubrir las obligaciones a corto plazo, estos podrían cubrirse 1.06 veces.

Observe la tabla 4.7 referente a los índices de endeudamiento.

Índices de Endeudamiento	2004	2005	2006	2007	2008
* Nivel de Endeudamiento = $\frac{\text{T.de Pasivo} - \text{Patrimonio}}{\text{T. Pasivo}}$	0.8	0.6	0.9	0.5	0.7
* Concentración de Endeudamiento a C/Plazo = $\frac{\text{Pasivo Corriente}}{\text{Pas. Total con terceros}}$;	1.0	1.1	1.0	0.7	0.6
* Apalancamiento = $\frac{\text{T. de Pasivo}}{\text{Patrimonio Total}}$;	7.3	2.6	3.2	2.7	4.1
* Apalancamiento Total = $\frac{\text{T. de Pasivo}}{\text{Patrimonio (Capital Propio)}}$;	126.15	282.89	261.53	282.63	233.0
* Apalancamiento a C/plazo = $\frac{\text{Pasivo Corriente}}{\text{Patrimonio (Capital Propio)}}$;	6.3	1.6	2.2	1.7	3.1
* Apalancamiento Financiero Total = $\frac{\text{Pasivo con entidades financieras}}{\text{Patrimonio (Capital Propio)}}$;	1.3	0.5	0.9	0.4	0.4

Tabla 4.7 Índices de endeudamiento de ABC entre los años 2004 y 2008.

La empresa ABC ha mantenido un nivel de endeudamiento o financiamiento dado por terceros, no supera el 76% del total de sus activos al 2008.

- ✓ La capacidad de endeudamiento a corto plazo de la empresa de análisis es del 64%.
- ✓ El financiamiento de terceros es de 4.14 veces con respecto del patrimonio total, es decir que la empresa ABC apalancó sus actividades por medio de terceros cuatro veces mas de lo que ha logrado establecer como patrimonio desde su creación.
- ✓ El financiamiento de terceros es de 233.04 veces con respecto del capital propio (suscrito).
- ✓ El financiamiento a corto plazo con terceros (Proveedores) respecto del patrimonio es de 3.14 veces, es decir, que el apalancamiento es 3.14 veces más grande que la inversión propia. Lo que muestra que el apalancamiento más fuerte y que requiere de mayor cuidado en el manejo de sus relaciones es con los proveedores, crédito con el que se mantiene la operativa del negocio.
- ✓ El financiamiento a corto plazo con entidades financieras con respecto al patrimonio es del 49%, lo que indica que la mayor concentración del endeudamiento con terceros es con empresas proveedoras de ABC, ya que el financiamiento de entidades financieras es muy bajo y la diferencia de estos coeficientes esta dada por las cuentas por pagar con instituciones estatales y empleados.

Observe la tabla 4.8 referente a los índices de actividad.

- ✓ El índice de rotación de cartera nos indica que rota 21.31 veces al año, lo que representa una recuperación cada 17.13 días, dato que debemos contrastar con el índice de rotación de proveedores, el mismo que según la tabla de análisis indica que la empresa realiza la cobertura de sus obligaciones 24.25 veces al año, es

decir, cada 15.05 días, dado que estas cifras son un promedio existirán períodos en los que los 2.08 días ocasionen una falta de liquidez, por esto deberían buscarse estrategias encaminadas a mejorar estos indicadores.

Índices de Actividad	2004	2005	2006	2007	2008
* Rotación de Cartera = $\frac{\text{Vtas. A Crédito del Periodo}}{\text{Ctas. Por Cobrar (Promedio)}} ;$	13.65	15.50	15.6	12.17	21.3
* Período Promedio de Cobro = $\frac{\text{Ctas. Por Cobrar (Promedio)}}{\text{Vtas. A Crédito}} \times 365 ;$	26.65	23.54	23.3	30.00	17.1
* Rotación de Inventario (# veces) = $\frac{\text{Costo de Ventas del periodo}}{\text{Inventario (Promedio)}} ;$	N/C	73.50	75.0	88.28	104.18
* Rotación de Inventario (# días) = $\frac{\text{Inventario (Promedio)}}{\text{Costo de Ventas del periodo}} \times 365 ;$		4.9	4.8	4.1	3.5
* Rotación de Activos Fijos = $\frac{\text{Ventas Totales}}{\text{Activo Fijo}} ;$	62.27	34.14	34.7	71.72	151.3
* Rotación de Activos Operacionales = $\frac{\text{Ventas Totales}}{\text{Activos Operacionales}} ;$	9.4	5.7	6.1	6.7	11.2
* Rotación de Activos Totales = $\frac{\text{Ventas Totales}}{\text{Total de Activos}} ;$	9.4	5.7	6.1	6.7	11.2
* Rotación de Proveedores (# veces) = $\frac{\text{Compras a Crédito}}{\text{Ctas. Por Pagar (Promedio)}} ;$	13.14	18.04	16.7	17.32	24.2
* Rotación de Proveedores (# días) = $\frac{\text{Ctas. Por Pagar (Promedio)}}{\text{Ctas. Por Pagar del Periodo}} \times 365 ;$	27.78	20.23	21.8	21.08	15.0

Tabla 4.8 Índices de actividad de ABC entre los años 2004 y 2008.

- ✓ A pesar que la rotación de inventario es buena, 104.18 veces al año, es decir que rota cada 3.50 días, éste es un índice susceptible de mejorar ya que la empresa ABC mantiene en el almacenamiento solo cierto tipo de productos y en un nivel

comprendido entre el 8% y el 10% de sus ventas mensuales, por tanto la mayor parte, 90% de sus ventas, son productos que ingresan para ser vendidos inmediatamente.

- ✓ Los índices de rotación de activos fijos y operacionales indican que las ventas generadas en los períodos han justificado la inversión en dichos activos, ya que en forma general las ventas totales del año 2008 han cubierto 11.23 veces el valor de los activos totales de la empresa ABC.

Observe la tabla 4.9 referente a los índices de rentabilidad.

Índices de Rentabilidad		2004	2005	2006	2007	2008
* Margen Bruto de Utilidad	$= \frac{\text{Utilidad Bruta en Ventas}}{\text{Ventas Totales}} \times 100 :$	10.34	11.35	12.3	12.45	16.7
* Margen Operacional	$= \frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Ventas Totales}} \times 100 :$	8.2	7.3	10.3	8.0	7.5
* Margen Neto	$= \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Totales}} \times 100 :$	18	0.17	1.8	1.2	1.5
* Rendimiento del Patrimonio	$= \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}} ;$	21.65	2.7	30.2	23.18	31.0
* Rendimiento del Activo Total	$= \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Total de Activos}} ;$	0.1	0.01	0.2	0.08	0.2
* Sistema Dupont	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Total de Activos}} ;$	0.1	0.01	0.2	0.08	0.2

Tabla 4.9 Índices de rentabilidad de ABC entre los años 2004 y 2008.

- ✓ El índice de margen bruto en el año 2008 es 16.78%, y a pesar de no ser un indicador muy bajo, con respecto del rango del tipo de empresa de ABC que se encuentra entre el 18% y el 20% se puede ver que esta por debajo del mismo, por tanto este es susceptible de mejorar, para lo cual se deben aplicar estrategia para mejorar este indicador.

- ✓ El índice de margen operacional de 7.92% se encuentra por debajo del rango para el tipo de empresa, el mismo que está entre el 8% y el 15%, por lo cual se deben aplicar estrategias que mejoren el margen bruto la empresa ABC y colateralmente mejorar este índice.
- ✓ Los otros indicadores de rentabilidad como los son rendimientos de patrimonio, y rendimiento de activo total o sistema DUPONT, nos muestran valores que indican un buen manejo de los recursos.

Capítulo V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Las Islas Galápagos, por su situación geográfica, siempre dependerán de la provisión general que se realiza desde las ciudades de Quito (vía aérea) y Guayaquil (vía aérea o marítima), operativas de provisión que se ilustran en la figura 2.2 y la figura 2.4. Sin embargo, se ha dado mayor énfasis en el abastecimiento por vía marítima, ya que el costo del tipo de transporte que se utilice, es uno de los elementos más importantes en la cadena de abastecimiento, como lo muestra la tabla 2.1.

Con la información proporcionada se realizó el siguiente proceso para el análisis general de ABC.

- Se analizó la operativa general de ABC con un diagrama tipo Box, mostrado en la figura 3.1, y el flujo de recepción y Cross Docking en la figura 3.2, las mismas que demuestran que la empresa utiliza un buen método en la recepción de mercadería, ya que solo almacena productos que han sido solicitados y que pertenecen al grupo de licores, plásticos, enlatados y otros no perecibles.
- Se realizó la clasificación de los clientes de ABC, mostrada en la tabla 4.1, la cual indica que el 79.57% de las ventas es realizada a siete clientes a los que se denominan los más representativos.

- Adicionalmente, se analizó el cambio de importancia por tipo de cliente (mercado objetivo) que ha sufrido ABC en los últimos cinco años, ya que en el año 2004 se vivía una dependencia del tipo de cliente denominado TIENDAS, que representaba el 69,04% de las ventas, porcentaje que ha disminuido en el transcurso de los años, llegando a representar solo el 40,14% en el año 2008; a la par del tipo de cliente denominado YATES quienes al 2008 representan el 40,91%, tipo que ha tenido comportamiento inverso al de TIENDAS, ya que viene de representar en el 2004 solo el 20,79% de las ventas, también se puede observar el crecimiento de CAFE-BAR-RESTAURANTES los que del 2,38% han pasado al 7,03% en el mismo período.

- Se analizó el comportamiento de las ventas (en miles de dólares americanos) comprendidas entre los años 2004 y 2008, lo que permitió establecer que el mes de abril del 2008 se presentó un nivel de ventas anormal, a la vez que se realizó la visualización del comportamiento del ingreso total de turistas por mes en el mismo período, para establecer si existe similitud en sus comportamientos, de lo cual se concluye que no existe una relación entre ambos, pero que los meses de mayor actividad comercial que se presentaron gráficamente son: marzo, julio, agosto y diciembre.

- Se aplicaron diferentes modelos de regresión para estudiar los valores de ventas de 60 meses comprendidos entre el 2004 y el 2008, para estimar cuál de ellos es el más apropiado en la predicción de ventas futuras.
 - Regresión Lineal que sí considera estacionalidad.
 - ARMA(p, q) que considera la estacionalidad sin tendencia.
 - Regresión Lineal que considera estacionalidad y la afluencia turística.

El que mejor se ajusta con los datos proporcionados por la empresa y haciendo las diferentes pruebas de hipótesis para asegurarnos que se cumplan los estándares establecidos en los modelos de pronósticos, es el de Regresión Lineal que sí considera estacionalidad.

- Se realizó el cálculo del OTIF en el período comprendido entre el 13 de Julio del 2009 y el 13 de Agosto del 2009, en el cual se obtuvieron 132 pedidos correspondientes a 26 clientes, el mismo que dió como resultado que el nivel de servicio proporcionado por ABC a sus clientes en ese período fue del 39,39% que es obtenido de un nivel ON TIME del 71,21% y un nivel IN FULL del 67,42%.
- Se realizó adicionalmente la diferenciación de los clientes, entre los más representativos y los restantes, para conocer la diferencia en el nivel de servicio proporcionado a los dos tipos de clientes definidos por su representatividad, logrando un 4.96% mejor nivel de servicio para los clientes más representativos.
- Se analizaron los cuatro tipos de índices financieros para establecer la solidez de la empresa tanto financiera como operativa de lo cual se concluye que:
 - Los índices financieros muestran que la empresa ABC ha contado con valores positivos para capital de trabajo en los últimos cuatro años, y que cuenta con activos que podrían cubrir las obligaciones a corto plazo de manera adecuada, aun sin considerar como una opción el convertir el inventario en liquidez.
 - Los índices de endeudamiento muestran que la empresa mantiene la operación general basada en apalancamientos

externos, siendo los proveedores de financiamiento más importantes los relacionados con la rotación de la mercadería y con el giro del negocio.

- Los índices de actividad muestran que a pesar de que la rotación del inventario es muy buena, pues rota cada 3.50 días, existen 2 días de desfase entre el promedio de cobro a clientes (17 días) y el promedio de pago a proveedores (15 días), lo que puede ocasionar períodos cortos de iliquidez de forma recurrente.
- Los índices de rentabilidad muestran que la empresa ABC en general se encuentra en los rangos de utilidad adecuados al tipo de actividad comercial en el que se desarrolla.

En la cadena de valor de la empresa se ven reflejadas las actividades de apoyo que requieren un cambio o que se ven afectadas, y éstas son:

- Desarrollo tecnológico (plataforma informática utilizada).
- Aprovisionamiento (análisis de sistema de ingresos de ítems para almacenamiento sea por promociones o para mantener stock de seguridad).

Y como consecuencia, todas las actividades primarias se beneficiarán de la aplicación de los cambios en las actividades de apoyo antes mencionadas:

- Logística Interna: Mejor manejo de recursos en la toma de decisiones y mayor conocimiento de los clientes y productos por diferentes criterios de clasificación y control.
- Operaciones: Conocimiento de las tendencias de ventas para futuros períodos, y por tanto, el nivel de operaciones generales requeridas.
- Logística Externa: Mejor diseño de los embalajes y diferenciación de la mercadería por tipo de cliente, para el cuidado de los productos, su fácil reconocimiento y detección de ítems por cada unidad

determinada como caja, bulto, gaveta y la coordinación con las empresas de transporte, etc.

- Servicios: Aplicación y análisis del nuevo concepto de monitoreo de servicio al cliente para ABC, índice OTIF.

5.2 Recomendaciones

La empresa ABC en busca de ser considerada por sus clientes como el socio estratégico adecuado para sus actividades, desea conseguir ventajas competitivas a largo plazo, a través de la configuración de sus recursos en un entorno cambiante, para hacer frente a las necesidades de los mercados (*comercio general de la Región Insular*) y satisfacer las expectativas de los stakeholders (*Cientes, Proveedores, Accionistas, Colaboradores*).

En la actualidad, las razones primarias, consecuencia de las secundarias y terciarias, que han ubicado a la empresa ABC como la opción adecuada para sus clientes, se las muestran a través de la figura 5.1 y que están diferenciadas con fuente de color rojo.

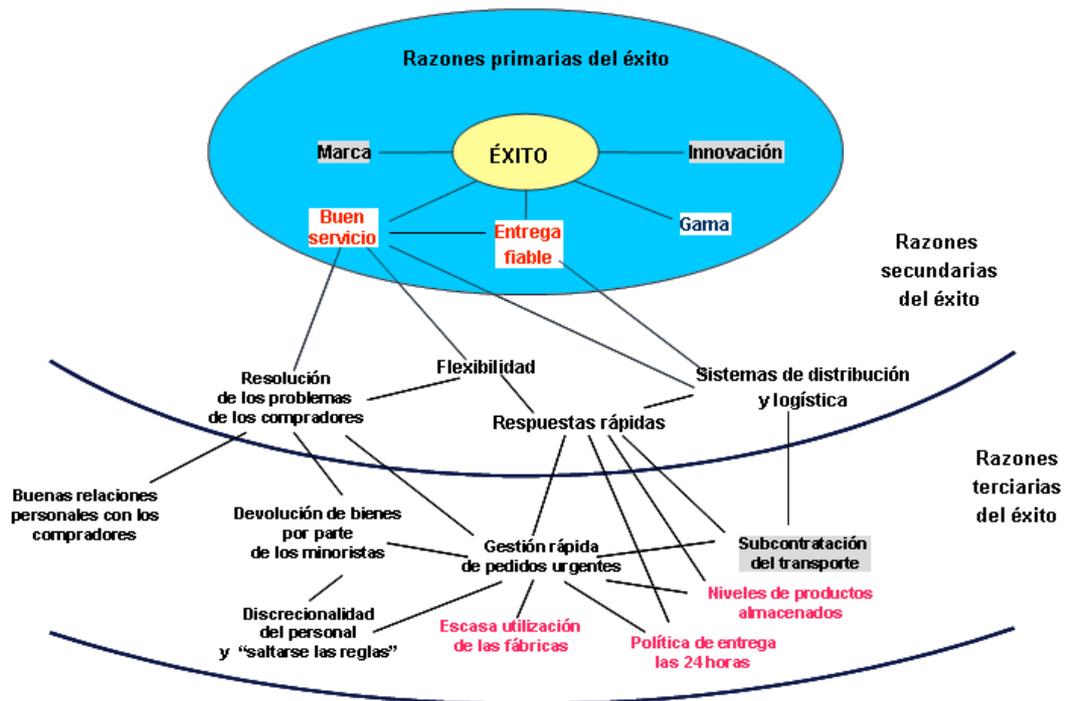


Figura 5.1 Competencias nucleares de una empresa.

- ✓ Buen servicio y entrega fiable: A pesar de que el índice OTIF, es un indicador que en su cálculo general, une la satisfacción percibida por una entrega completa y en el tiempo adecuado, muestra que el nivel servicio proporcionado es bajo, las razones secundarias y terciarias indicadas a continuación, son las aplicadas en el criterio de selección de los clientes para confiar en la gestión de ABC.

Razones secundarias:

- Resolución de los problemas de los clientes
- Flexibilidad
- Respuesta rápida
- Sistema de distribución y logística

Razones terciarias:

- Buenas relaciones con los clientes
- Devolución de bienes
- Gestión rápida de pedidos urgentes
- Adecuada gestión del personal que algunas veces deben tomar las medidas de prevención por tener que saltarse las reglas

Y entre las razones terciarias que se derivan de la gestión rápida de pedidos urgentes están aquellas que podrían cambiar la operativa general de ABC y dan la pauta para la división de los temas generales del estudio de la presente tesis, como lo son: el modelo seleccionado para el pronóstico de ventas, el índice OTIF calculado y los índices financieros analizados.

- ✓ Escasa utilización de las fábricas: La relación directa con los fabricantes es una de las razones que permite a la empresa ABC mantener adecuados márgenes de utilidad en la cadena de comercialización, pero al mismo tiempo es una de las razones por las

que el índice OTIF se ve afectado, ya que existen períodos que los fabricantes se permiten no cumplir con la demanda de ciertos ítems por múltiples motivos y el incremento en el costo por elegir algún distribuidor es muy alto, para que el producto siga siendo competitivo. Adicionalmente, los fabricantes son los proveedores que menor tiempo de crédito proporcionan, por mantener el poder total de decidir si un cliente es representativo o no para ellos.

- ✓ Política de entrega de 24 horas: Esto aplica sólo a los pedidos que son atendidos vía aérea. Los factores que inciden en un tiempo mayor al indicado son: la hora, el día en que el cliente realiza el pedido y la complejidad de ubicar los productos solicitados, proporcionan el establecimiento de un período adecuado para cubrir dicho requerimiento.
- ✓ Niveles de productos almacenados: Existen deficiencias en el abastecimiento de ciertos ítems que podrían mantenerse almacenados para lo cual, el análisis de los productos consumidos y su demanda promedio, permite mantener niveles adecuados de stock para cubrir los requerimientos, adicionalmente debe llevarse un registro de aquellos ítems cuya demanda no es cubierta, acompañado de una referencia que permita conocer a lo largo de un período cuáles son las razones de la deficiencia de cobertura.

Por lo antes mencionado se cree que:

Establecer nuevas políticas comerciales, tanto con proveedores como con clientes, permitirá apalancar mayor tiempo el crédito proporcionado a los clientes, y mejorar el capital de trabajo y la liquidez general de la empresa ABC:

✓ Con Proveedores

- Realizar acuerdos para el ingreso de nuevas líneas de forma periódica (en los meses de mayor nivel de ventas), o que se otorgue a la empresa el mayor tiempo de crédito permitido o en promedio 30 días.
- Mantener determinados niveles de stock de los productos que tienen mayor rotación y son susceptibles de mantenerse almacenados en calidad de consignación hasta su venta.

✓ Con Clientes

- Facturar con la fecha de envío de mercadería y no con la de entrega en Puerto Ayora.
- Utilizar un nuevo criterio para la calificación de clientes como mayoristas o minoristas y por consiguiente la aplicación de los diferentes márgenes de utilidad aplicados a los mismos.
- Aplicar créditos diferenciados a los clientes o a los tipos de productos comercializados con una leyenda que indique el tipo de crédito que aplica a la factura, lo que actualmente no se da, ya que el crédito general es de 20 días.

Las recomendaciones son estrategias que consideran los tres niveles de aplicación: corporativo, unidad de negocio y operativo, que buscan, en base a la integración de los recursos, procesos, personas y sus habilidades, lograr el “Mejoramiento de su cadena de suministro hacia la Región Insular”, generar una diferencia competitiva, que apoyado por la plataforma informática acoplada a las necesidades de ABC permita mantener la nueva estructura operativa y su adecuado control.

Desarrollo de un Plan de Gestión para el año 2010, su sistema de control o monitoreo de los objetivos trazados versus los alcanzados, que comprenda:

- ✓ Análisis de productos, aplicando criterios tales como:
 - Mantener conocimiento constante de la participación de cada línea que comercializa ABC, para establecer la importancia del manejo de cada una de ellas, tal como se lo muestra en la tabla 5.1.

Líneas de ABC		Porcentaje
NA	ALIMENTOS	66,19%
NA	REPUESTOS Y SUMINISTROS	16,08%
A	LICORES	5,14%
NA	QUIMICOS	2,58%
A	PLASTICOS	1,99%
A	LIMPIEZA Y DOMESTICOS	1,86%
NA	SUMINISTROS DE OFICINA	1,32%
NA	PANADERIA Y PASTELERIA	1,12%
A	BEBIDAS	0,93%
A	CONSERVAS Y PLASTICOS	0,78%
NA	BALANCEADOS	0,71%
NA	CIGARRILLOS	0,52%
A	SUMINISTROS DE COCINA	0,25%
NA	AGROQUIMICOS	0,23%
NA	HELADERIA	0,21%
A	CONFITERIA	0,05%
NA	SUMINISTROS MEDICOS	0,02%
NA	VARIOS	0,01%
TOTAL		100,00%

Tabla 5.1 Líneas de productos comercializados por ABC.

Podemos visualizar los porcentajes de cada línea mencionada, se puede concluir que el 66.19% de los productos que se venden son alimenticios y se consideran de alta rotación (ingresan y egresan inmediatamente), y que el porcentaje para el manejo de inventario no excede del 11% de la demanda promedio.

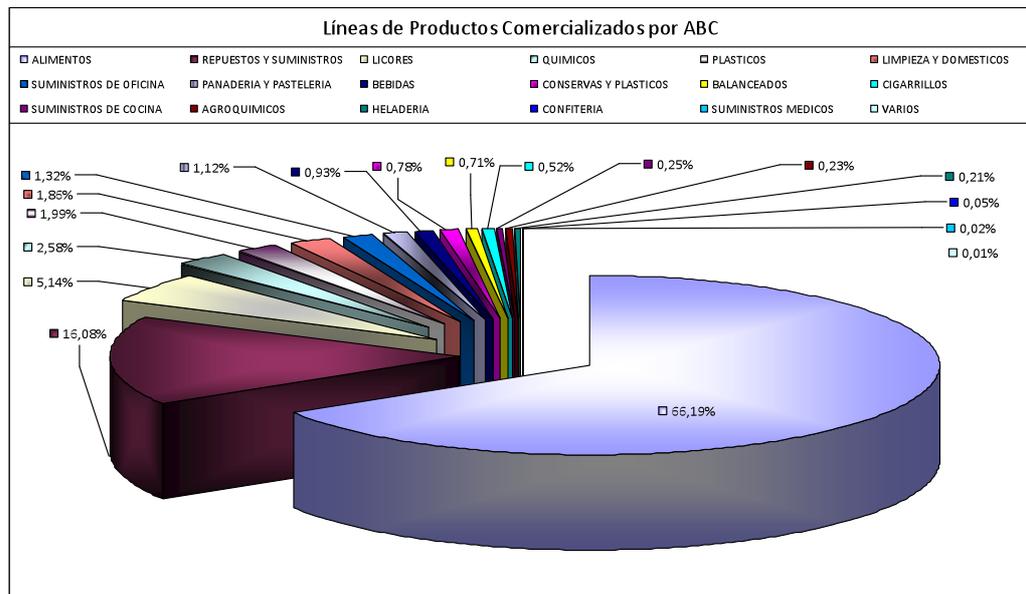


Figura 5.2 Línea de productos comercializados por ABC.

- Importancia económica (mayor generación de utilidad en el período determinado de análisis)
 - Importancia de volumen y rotación (mayor movimiento en el período determinado de análisis)
 - Promedio de ventas mensuales de ítems, especialmente para aquellos que son susceptibles de ser almacenados con el fin de estudiar promociones ofrecidas.
- ✓ Utilizar las tendencias de ventas que nos muestra el pronóstico proporcionado por el modelo seleccionado en el Software R, como un elemento importante de juicio para la toma de decisión sobre el ingreso de mercadería por promociones o para mantener stock de seguridad.
 - ✓ Control del índice OTIF mediante la aplicación constante del nuevo formato de pedidos y establecer metas mensuales para analizar las variaciones que sufren en un año calendario el nivel

de servicio, y ver si el incremento de las ventas causa efectos inversos en dicho índice o mantiene comportamientos similares.

Este conjunto de estrategias permitirán obtener los resultados que la directiva de ABC está buscando en su proceso de adecuación al manejo que actualmente aplican las empresas con visión futurista para marcar diferencias en su operativa integral, a la vez que mejoran los niveles de servicio proporcionado, los indicadores de gestión financiera y de actividad como consecuencia.

Bibliografía

Libros

- Amat, Oriol (2000). *Análisis de Estados Financieros*. Ediciones Gestión 2000.
- Ballou, Ronald (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.
- Del Río González, Cristóbal (1997). *Adquisiciones y Abastecimientos*. Ediciones ECAFSA.
- Lerma, Héctor (2008). *Metodología de la Investigación: Propuesta, Anteproyecto y Proyecto*. Ecoe Ediciones.
- Viscione, Jerry (1996). *Análisis Financiero. Principios y métodos*. Limusa Noriega Editores.

Documentos

- Abad, Jorge (2006). *Logística Integrada*. Guayaquil, Ecuador (inédito).
- Pérez, Francisco (2006). *Dirección Estratégica*. Guayaquil, Ecuador (inédito).
- Pérez, Francisco (2009). *Nivel de servicio OTIF*. Guayaquil, Ecuador (inédito).
- Vera, Francisco (2007). *Pronóstico de la Demanda*. Guayaquil, Ecuador (inédito).

Publicaciones de instituciones

- Cámara de Turismo de Galápagos (2008). *Estadísticas PNG*. Puerto Ayora.
- Comité de Sanidad Agropecuaria y SICGAL (2008). *Tipo de Embalaje para Productos Orgánicos que se Transportan a las Islas Galápagos*. Puerto Ayora.

Publicaciones en Internet

- Byrom J., Medway D. & Warnaby, G. (2000). *Issues of provision and remoteness in rural food retailing, a case study of the southern Western Isles of Scotland*. El documento completo fue recuperado el 1 de marzo de 2009 de <http://www.emerald-library.com/ft>

- Sánchez, Edgar (2008). *Crisis en el abastecimiento de productos y alimentos en las islas Galápagos*. Recuperado el 15 de marzo de 2009 de http://asambleaconstituyente.gov.ec/blogs/edgar_sanchez/2008/01/29/crisis-en-el-abastecimiento-de-productos-y-alimentos-en-las-islas-galapagos/
- Granada, José (s. f.). Gestión Logística integral, las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Recuperado el 15 de marzo de 2009 de <http://www.highlogistics.com/userfiles/Tabla%2520de%2520contenido%2520%Li bro%2520Gesti%C3%B3n%2520Logistica.doc+abastecimiento+logistico+a+islas &hl=es&ct=clnk&cd=7>
- Parque Nacional Galápagos (s. f.). Recuperado el 15 de marzo de 2009 de <http://www.galapagospark.org>
- Cámara de Turismo de Galápagos (s. f.). Recuperado el 15 de marzo de 2009 de <http://www.capturgal.com>
- Consejo Nacional Electoral (s. f.). Recuperado el de <http://www.cne.gov.ec>
- Tame, Transportes Militares Ecuatorianos (s. f.). Recuperado el 1 de abril de 2009 de <http://www3.tame.com.ec/esp/itinerarios.htm>
- Aerogal, Aerolíneas Galápagos (s. f.). Recuperado el 1 de abril de <https://www.aerogal.com.ec/website/avail.php?idioma=0>

Anexo 1

TIPO DE EMBALAJE PARA PRODUCTOS ORGÁNICOS QUE SE TRANSPORTAN A LAS ISLAS GALÁPAGOS

PRODUCTOS PERMITIDOS, HORTALIZAS Y FRUTAS FRESCAS:

Solo parte comestible, no debe tener raíces tierra ni hojas.

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Acelga	Gaveta	Manzanilla	Gaveta
Albahaca	Gaveta	Meloco	Caja original/Saco
Alcachofa	Gaveta	Mote	Gaveta/Saco
Apio	Gaveta	Morocho	Gaveta/Saco
Aguacate	Gaveta	Nabo	Gaveta
Berenjena	Gaveta	Ocas	Gaveta
Brócoli	Gaveta	Papanabos	Gaveta
Camote	Gaveta/Saco	Perejil	Gaveta
Cebolla paitaña	Gaveta/Saco	Pepino	Gaveta
Cebolla colorada	Gaveta/Saco	Pimiento	Gaveta
Cebolla perla	Gaveta/Saco	Puerro	Gaveta
Cebolla blanca	Gaveta	Rábano (sin hojas)	Gaveta
Cebollino	Gaveta	Remolacha (sin hojas)	Gaveta
Col de Bruselas	Gaveta	Tomate de árbol	Gaveta
Champiñones/hongos	Gaveta	Tomate cherry	Gaveta
Espinaca	Gaveta	Tomate riñón	Gaveta
Espárrago	Gaveta	Uva	Embalaje original. Gavetas plásticas pequeñas
Fresa/frutilla	Gaveta	Vainita	Gaveta
Lechuga	Gaveta	Yuca	Caja original/gavetas
Lechuga de seda	Gaveta	Zanahoria	Gaveta
Lechuga escarola	Gaveta	Zanahoria blanca	Gaveta
Matico	Gaveta		

HIERBAS, ESPECIAS, CEREALES Y GRANOS SECOS COMESTIBLES: Solo parte comestible, deben estar libres de semillas, secos y procesados.

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Achote	Saco/ Cartón	Lenteja	Saco/ Gaveta
Ajonjolí	Gaveta/Saco	Linaza	Saco/ Gaveta
Anicillo	Saco/ Cartón	Llantén	Gaveta
Anís	Gaveta/Saco	Malva olor	Gaveta
Avena	Gaveta/Saco	Mejorana	Gaveta
Arroz	Gaveta/Saco	Menta	Gaveta

Caléndula	Gaveta	Mortiño	Gaveta
Canguil	Gaveta/Saco	Mote	Saco/ Gaveta
Canela	Gaveta/Saco	Orégano	Gaveta
Cebada	Gaveta/Saco	Ortiga	Gaveta
Cedrón	Gaveta	Paico	Gaveta
Centeno	Gaveta/Saco	Pimienta	Saco/ Gaveta
Comino	Gaveta/Saco	Romero	Gaveta
Cola de caballo	Gaveta	Ruda	Gaveta
Eneldo	Gaveta	Sorgo	Saco/ Gaveta
Garbanzo	Gaveta/Saco	Soya	Saco/ Gaveta
Granos secos para consumo humano	Gaveta/Saco	Taraxaco	Gaveta
Habichuelas	Gaveta	Te	Gaveta
Hierba buena	Gaveta	Tilo	Gaveta
Hierba luisa	Gaveta	Toronjil	gaveta
Jengibre	Gaveta	Valeriana	Gaveta
Laurel	Gaveta	Verdolaga	Gaveta

MARISCOS Y PESCADO: Solo congelado.

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Almeja	Cooler y gavetas	Concha sin valbos	Cooler y gavetas
Camarón	Cooler y gavetas	Mejillones sin valbos	Cooler y gavetas
Calamar	Cooler y gavetas	Pescado	Cooler y gavetas

SUBPRODUCTOS LÁCTEOS

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Leche larga vida	Caja original	Leche en polvo	Caja original
Leche evaporada	Caja original		

INDUSTRIALIZADOS Y PROCESADOS: Requieren registro sanitario, fecha de caducidad y sellados al vacío. Asegúrese que no haya semillas.

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Cacao en polvo o barra	Caja original	Jugos de fruta	Caja original
Café molido y tostado	Caja original	Maní	Caja / tacho plástico
Comidas instantáneas	Caja original	Productos enfrascados	Caja original
Frutas congeladas	Cooler	Productos enlatados	Caja original
Frutas deshidratadas	Gaveta	Pulpa de fruta	Cooler y/o gavetas
Girasol	Caja original	Verduras congeladas	Cooler/gavetas

Harinas vegetales secas	Caja	Verduras deshidratadas	Gaveta
-------------------------	------	------------------------	--------

OTROS

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Artesanías de bambú	Caja original	Cuero curtido	Caja cartón nuevo
Artesanías de caña	Caja original	Rocas y minerales sin tierra	Gaveta
Artesanías de madera	Caja original	Lana, pelo, cerdas y plumas limpias	Embalaje original/ gaveta
Artículos de paja	Caja original		

PRODUCTOS RESTRINGIDOS

Al transportar este tipo de productos obligatoriamente deberá ser revisado e inspeccionado por inspectores de Cuarentena Vegetal SESA-SICGAL, para verificar su buen estado y evitar la introducción de plagas y enfermedades a Galápagos.

PRODUCTOS QUE PUEDEN PORTAR LARVAS DE MOSCA DE LA FRUTA

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Babaco	Gaveta	Mango	Gaveta
Capulí	Gaveta/balde plástico	Melón	Gaveta
Higo	Gaveta	Melocotón	Gaveta/Caja
Lima	Gaveta	Naranja	Gaveta
Limón amarillo	Gaveta/ Saco	Sandia	Gaveta/Saco
Limón verde	Gaveta/ Saco	Toronja	Gaveta
Mandarina	Gaveta	Zapallo	Gaveta/Saco
Manzana	Caja	Zambo	Gaveta/Saco
		Zuchini	Gaveta

SIGATOKA NEGRA Y OTRAS PLAGAS: Material Vegetal, ver listado de productos.

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Banano	Caja original	Plátano	Caja original
Guineo	Caja original	Plátano verde	Caja original
Oritos	Caja original		

HORTALIZAS Y FRUTAS FRESCAS: Solo parte comestibles, no deben contener tierra ni hojas.

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Arveja	Gaveta	Fréjol de palo	Gaveta
Berro	Gaveta	Habas	Gaveta
Col blanca/morada	Gaveta/Saco	Habas payar	Gaveta
Coliflor	Gaveta	Papa	Gaveta/saco
Culantro	Gaveta	Papaya	Gaveta
Claudia	Cajas originales/Gaveta	Pepino dulce	Gaveta
Choclo (solo desgranado)	Gaveta	Pera	Gaveta/caja original
Durazno	Gaveta/aja original	Piña	Gaveta
Fréjol	Gaveta	Kiwi	Gaveta/ Caja original

HORTALIZAS Y HIERBAS SECAS: Solo parte comestible y deben estar libres de semillas.

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Ajo	Gaveta / Saco yute y/o de malla / Caja original	Eucalipto	Gaveta
Chocho	Gaveta	Maíz	Gaveta/Saco

SEMILLAS Y PARTES DE PLANTAS: Para siembra y reproducción de semillas deben estar autorizados por el SESA y traídos por instituciones en programas de reforestación.

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Semillas de hortalizas	Caja	Semillas maderables	Caja

PRODUCTOS ANIMALES DERIVADOS: Solo carne sin hueso, excepto la carne de pollo y deben ser de proveedores autorizados.

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Carne de cordero	Gaveta	Huevos fértiles de gallina	Cajas
Carne fresca de aves	Gaveta	Huevos de codorniz	Cajas
Carne fresca de cerdo	Gaveta	Pollitos de 1 día de nacidos	Cajas
Carne fresca de pollo	Gaveta	Semen de cerdo (Pajuelas)	Termos para este fin
Embriones de vacuno	Cooler	Semen vacuno (Pajuelas)	Termos para este fin

Huevos para consumo	Cajas	Semen de otros animales domésticos. (Pajuelas)	Termos para este fin
---------------------	-------	--	----------------------

SUBPRODUCTOS LÁCTEOS: Procesados, industrializados, con registro sanitario y fecha de caducidad

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE	PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Crema de leche	Gaveta	Queso maduro	Gaveta
Helado de crema	Cooler	Yogurt	Gaveta
Mantequilla	Gaveta		

INDUSTRIALIZADOS Y PROCESADOS: Requieren registro sanitario y fecha de caducidad, no deben contener semillas ni raíces.

PRODUCTO	TIPO DE EMBALAJE
Agua embasada en casas especializadas	Botella
Alimentos concentrados para animales	Sacos y/o fundas originales
Artesanías de Madera	Norma NIMF 15
Carne de cerdo cocida sin hueso	Cooler
Carne de res cocida sin hueso	Cooler
Carnes ahumadas de cerdo sin hueso	Cooler
Carnes curada y seca de cerdo	Cooler
Carnes curada y seca de res	Cooler
Coco pelado y deshidratado	Gavetas
Cuero piquelado en ácido mineral	Gavetas
Embutidos	Cooler/Gavetas
Extracto de carne de res (Requisito SESA)	Gavetas
Flores secas pasadas por calor, sin semillas e industrializadas	Cajas
Hojas ornamentales secas sin semillas e industrializadas	Cajas
Nueces (Sin cuesco)	Gavetas

Esta medida se adopta en función de la Resolución No. 038 del 30 de Julio 2008 sobre la DECLARATORIA DE EMERGENCIA FITOSANITARIA POR INGRESO DE MOSCA DE LA FRUTA, *Ceratitis capitata*.

Esta lista fue elaborada participativamente y aprobada por el Comité de Sanidad Agropecuaria y SICGAL mediante Resolución CSA- 103-12 -2008, en la ciudad de Puerto Ayora a los 17 días del mes de Diciembre de 2008.

Anexo 2

VISITANTES AL PARQUE NACIONAL GALÁPAGOS DE 2000 A 2008 (ESTIMADO)														
Año	Origen	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
2000	Extranjeros	4,396	4,270	4,622	3,766	3,875	4,173	6,148	5,457	3,143	4,779	4,977	4,689	54,295
2000	Nacionales	1,107	999	1,681	1,092	1,235	1,148	1,379	1,943	1,318	818	743	1,098	14,561
2000	Total	5,503	5,269	6,303	4,858	5,110	5,321	7,527	7,400	4,461	5,597	5,720	5,787	68,856
2001	Extranjeros	4,824	4,572	5,013	4,705	4,416	4,896	5,990	5,476	3,371	4,864	4,956	4,776	57,859
2001	Nacionales	1,410	1,621	1,580	1,830	1,361	1,683	2,255	2,378	1,489	1,309	1,205	1,590	19,711
2001	Total	6,234	6,193	6,593	6,535	5,777	6,579	8,245	7,854	4,860	6,173	6,161	6,366	77,570
2002	Extranjeros	4,501	4,453	5,897	4,180	4,415	5,219	5,910	5,891	3,233	5,300	5,115	5,173	59,287
2002	Nacionales	1,900	1,881	2,000	1,797	2,055	1,848	2,319	2,941	1,464	1,215	1,185	2,334	22,939
2002	Total	6,401	6,334	7,897	5,977	6,470	7,067	8,229	8,832	4,697	6,515	6,300	7,507	82,226
2003	Extranjeros	4,797	4,566	5,124	4,621	4,570	5,138	6,590	6,710	3,597	5,673	6,193	5,317	62,896
2003	Nacionales	1,996	1,905	2,195	1,769	2,234	2,154	3,699	3,184	2,349	1,791	2,008	2,353	27,637
2003	Total	6,793	6,471	7,319	6,390	6,804	7,292	10,289	9,894	5,946	7,464	8,201	7,670	90,533
2004	Extranjeros	5,474	5,650	6,295	5,730	5,673	6,095	7,717	7,598	4,379	6,506	6,864	6,895	74,876
2004	Nacionales	1,864	2,612	2,728	2,982	3,109	2,849	3,792	4,135	2,788	1,994	2,144	2,710	33,707
2004	Total	7,338	8,262	9,023	8,712	8,782	8,944	11,509	11,733	7,167	8,500	9,008	9,605	108,583
2005	Extranjeros	7,084	7,539	7,937	6,081	6,789	7,608	9,048	8,119	4,486	7,522	7,337	7,358	86,908
2005	Nacionales	2,736	3,253	3,689	2,984	2,640	2,591	3,983	3,713	1,921	2,350	2,637	3,048	35,545
2005	Total	9,820	10,792	11,626	9,065	9,429	10,199	13,031	11,832	6,407	9,872	9,974	10,406	122,453
2006	Extranjeros	8,074	7,058	8,344	8,258	7,187	8,275	9,930	9,250	5,364	8,130	8,668	8,858	97,396
2006	Nacionales	3,230	3,991	3,956	4,743	3,959	4,075	5,034	4,770	3,845	2,960	3,406	3,864	47,833
2006	Total	11,304	11,049	12,300	13,001	11,146	12,350	14,964	14,020	9,209	11,090	12,074	12,722	145,229
2007	Extranjeros	9,230	8,280	9,687	9,876	8,593	9,212	11,261	10,084	5,782	9,074	9,724	9,645	110,448
2007	Nacionales	3,865	4,795	5,502	4,816	4,857	4,382	5,381	5,717	3,161	2,873	2,747	3,315	51,411
2007	Total	13,095	13,075	15,189	14,692	13,450	13,594	16,642	15,801	8,943	11,947	12,471	12,960	161,859
2008	Extranjeros	9,561	9,222	10,518	9,227	9,001	10,024	12,480	11,731	6,678	10,357	10,724	10,432	119,954
2008	Nacionales	3,860	4,327	4,923	4,514	4,465	4,348	5,871	6,253	3,967	3,231	3,334	4,373	53,466
2008	Total	13,421	13,549	15,441	13,741	13,466	14,372	18,351	17,984	10,645	13,588	14,058	14,805	173,420

Fuente: Cámara de Turismo de Galápagos.

Anexo 3

La serie de comandos que fueron necesarios para realizar el modelo de regresión lineal general que sí considera la estacionalidad de las ventas fue:

a) `a<-read.table("tesis.txt", header=TRUE)`

b) `j=13:60`

```
b<-data.frame(Ventas = a$Ventas[j], Ventas12 = a$Ventas[j-12], Clie1 =
a$Clie1[j], Clie2 = a$Clie2[j], Clie3 = a$Clie3[j], Clie4 = a$Clie4[j], Clie5
= a$Clie5[j], Clie6 = a$Clie6[j], Clie7 = a$Clie7[j])
```

```
modell<-
lm(Ventas~Ventas12+Clie1+Clie2+Clie3+Clie4+Clie5+Clie6+Clie7,
data=b)
```

c) `summary(modell)`

Call:

```
lm(formula = Ventas ~ Ventas12 + Clie1 + Clie2 + Clie3 + Clie4 + Clie5 +
Clie6 + Clie7, data = b)
```

Residuals:

```
Min      1Q  Median      3Q      Max
-9524.9 -2636.6 -158.3  2171.9  9479.3
```

Coefficients:

```
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 1.238e+03  3.522e+03  0.352 0.727016
Ventas12    1.894e-01  5.007e-02  3.783 0.000520 ***
Clie1       5.724e-01  1.766e-01  3.242 0.002436 **
Clie2       1.362e+00  5.909e-01  2.305 0.026577 *
Clie3       8.608e-01  6.829e-01  1.261 0.214971
Clie4       1.345e+00  2.807e-01  4.790 2.42e-05 ***
Clie5       8.009e-01  2.134e-01  3.753 0.000569 ***
Clie6       1.009e+00  2.829e-01  3.565 0.000979 ***
Clie7       1.845e+00  4.103e-01  4.496 6.05e-05 ***
```

```
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Residual standard error: 4538 on 39 degrees of freedom

Multiple R-Squared: 0.9591, Adjusted R-squared: 0.9507

F-statistic: 114.2 on 8 and 39 DF, p-value: < 2.2e-16

d) `anova(model1)`

Analysis of Variance Table

Response: Ventas

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Ventas12	1	4437501161	4437501161	215.480	< 2.2e-16 ***
Clie1	1	5751723370	5751723370	279.297	< 2.2e-16 ***
Clie2	1	5087214466	5087214466	247.029	< 2.2e-16 ***
Clie3	1	430410023	430410023	20.900	4.788e-05 ***
Clie4	1	1089245798	1089245798	52.892	9.075e-09 ***
Clie5	1	1331349894	1331349894	64.649	8.360e-10 ***
Clie6	1	267655076	267655076	12.997	0.0008736 ***
Clie7	1	416327629	416327629	20.216	6.048e-05 ***
Residuals	39	803148935	20593562		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

e) `predict(model1, newdata = data.frame(Ventas12 = 91029.58, Clie1 = 8283.42, Clie2 = 15272.76, Clie3 = 12106.93, Clie4 = 3373.79, Clie5 = 20159.77, Clie6 = 10575.75, Clie7 = 4629.49), interval = "prediction", level=.95)`

```
      fit      lwr      upr
[1,] 94339.02 83442.28 105235.8
```

f) `plot(predict(model1)~residuals(model1), xlab = "Residuos", ylab = "Predicción", main = "Modelo de Regresión Lineal")`

g) `qqnorm(residuals(model2), xlab = "Cuantiles Teóricos", ylab = "Cuantiles de Muestra", main = "Gráfica QQ-Norm")`

h) `shapiro.test(residuals(model2))`

Shapiro-Wilk normality test

```
data: residuals(model2)
W = 0.9858, p-value = 0.8245
```

i) `acf(residuals(model2), main = "Autocorrelaciones del Modelo de Regresión Lineal")`

```
pacf(residuals(model2), main = "Autocorrelaciones parciales del Modelo Regresión Lineal")
```

j) `dwtest(model2)`

Durbin-Watson test

data: model2

DW = 1.3074, p-value = 0.003107

alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0

Anexo 4

La empresa ABC tiene en su sistema de información las ventas mensuales realizadas a sus clientes más representativos durante el período de análisis (2004-2008).

Para efectos de confidencialidad de la información, se los ha etiquetado y no se presentan sus nombres reales.

	Clie1	Clie2	Clie3	Clie4	Clie5	Clie6	Clie7	Ventas
enero-2004	6,414.69	145.63	693.90	1,544.08	11,382.87	12,726.30	0.00	34,189.72
febrero-2004	1,331.08	322.36	1,076.01	1,917.70	13,457.33	12,733.72	0.00	29,939.35
marzo-2004	5,253.30	2,130.19	1,162.44	3,625.01	24,685.52	15,685.35	0.00	43,480.58
abril-2004	4,114.55	504.17	301.76	2,589.93	21,270.30	10,638.73	0.00	39,799.09
mayo-2004	3,715.05	863.89	1,292.96	2,648.42	24,881.83	20,664.24	0.00	40,819.62
junio-2004	8,336.39	1,311.08	1,689.62	3,901.75	23,655.63	25,021.87	0.00	46,412.62
julio-2004	7,590.19	54.32	308.52	1,334.13	33,493.00	21,530.71	0.00	40,081.79
agosto-2004	7,111.92	1,122.61	155.13	3,149.16	20,037.99	19,004.95	0.00	43,993.24
septiembre-2004	6,075.62	1,306.10	1,307.10	0.00	19,913.85	23,801.01	892.78	30,621.26
octubre-2004	15,030.28	3,057.57	250.78	3,991.66	18,350.11	16,346.31	295.53	36,925.46
noviembre-2004	8,140.98	1,633.56	66.40	906.59	23,607.09	21,712.77	658.33	38,310.44
diciembre-2004	14,507.45	742.67	1,055.92	4,598.94	24,491.59	16,438.85	660.37	51,808.57
enero-2005	11,848.77	1,130.68	539.91	886.45	15,406.41	14,977.69	1,157.27	44,861.86
febrero-2005	10,852.98	931.10	160.80	3,310.97	16,802.32	11,456.93	1,511.41	39,326.40
marzo-2005	18,093.16	3,393.42	2,106.25	3,698.62	22,451.93	20,861.45	1,734.14	63,941.01
abril-2005	11,129.05	303.42	886.57	2,673.96	22,645.59	13,602.66	1,511.92	50,769.56
mayo-2005	17,530.25	602.47	2,175.86	3,889.73	25,484.72	20,232.18	1,320.37	65,646.41
junio-2005	22,746.36	477.50	1,692.10	4,997.76	29,754.87	17,116.39	2,162.45	72,926.36
julio-2005	1,246.70	384.45	1,278.67	1,449.22	24,038.37	14,287.05	858.01	49,342.20
agosto-2005	18,654.13	467.55	217.71	3,528.46	29,608.11	20,697.82	1,728.46	73,183.35
septiembre-2005	6,067.07	512.37	681.01	483.50	12,122.25	9,314.26	1,063.80	27,557.35
octubre-2005	8,125.17	271.76	318.75	2,983.52	14,473.20	10,714.04	1,245.16	38,937.93
noviembre-2005	7,655.43	1,312.59	2,332.03	0.00	19,751.39	13,125.54	1,706.68	49,329.70
diciembre-2005	12,844.06	1,915.56	818.43	6,481.10	25,673.23	16,264.22	1,973.72	75,334.84
enero-2006	4,736.65	1,038.25	1,068.40	1,909.35	16,280.40	11,755.49	1,155.10	51,275.66
febrero-2006	5,958.23	769.28	1,101.90	1,683.78	17,605.18	10,407.94	1,317.51	45,940.45
marzo-2006	10,344.58	1,491.47	1,492.76	3,984.13	18,991.84	18,333.32	2,571.11	64,044.04
abril-2006	2,478.97	274.26	142.02	2,980.19	9,846.95	8,440.42	1,864.43	34,963.00
mayo-2006	11,019.37	496.84	939.21	2,236.95	19,080.30	13,028.84	1,828.41	54,129.94
junio-2006	13,518.25	728.47	878.60	1,422.40	17,646.68	17,295.58	3,172.35	65,914.70
julio-2006	8,291.86	1,617.29	324.50	3,920.43	12,503.07	11,109.18	1,362.52	47,826.09
agosto-2006	7,607.72	873.36	477.04	5,663.55	16,676.87	12,980.93	3,960.05	60,133.30
septiembre-2006	6,308.14	1,857.80	1,458.42	1,599.53	9,410.70	9,113.69	1,052.15	41,121.71
octubre-2006	7,804.76	263.28	254.87	13,599.63	14,456.80	11,366.80	1,973.32	58,361.57
noviembre-2006	7,005.24	956.29	166.53	1,227.84	15,539.78	8,635.58	1,550.80	46,132.89
diciembre-2006	13,638.05	1,720.15	3,085.20	4,573.99	16,068.19	15,804.33	2,613.37	73,551.79
enero-2007	6,963.98	203.86	1,670.81	3,354.56	15,654.95	13,903.83	1,878.06	50,797.41
febrero-2007	7,845.37	1,083.87	2,221.94	2,049.64	10,755.99	8,926.41	1,837.06	39,671.32
marzo-2007	13,601.32	759.97	558.98	7,973.01	23,421.95	15,233.06	3,859.76	75,686.19
abril-2007	11,291.40	663.28	2,169.02	3,034.84	17,644.09	12,336.00	1,874.31	56,602.13
mayo-2007	15,608.70	714.08	1,165.25	7,929.74	16,364.45	15,077.97	4,528.07	68,953.92
junio-2007	7,182.74	1,106.82	1,436.62	4,650.35	11,677.62	7,393.78	3,118.07	49,941.92
julio-2007	8,867.36	2,441.57	1,241.42	6,411.23	23,515.45	17,697.84	4,580.18	75,148.75
agosto-2007	10,933.56	663.38	467.84	4,681.32	20,021.28	11,412.99	2,883.48	60,804.08
septiembre-2007	6,822.13	2,330.38	430.61	5,624.03	14,865.86	11,811.82	4,863.14	59,999.48

octubre-2007	8,147.84	5,163.38	3,777.19	3,472.81	13,789.98	8,466.17	2,237.63	52,266.70
noviembre-2007	7,480.25	13,574.10	12,368.03	6,399.80	19,633.23	6,949.33	1,777.14	77,966.26
diciembre-2007	12,445.50	4,041.58	4,616.32	4,327.41	27,188.23	15,249.17	7,715.71	91,029.58
enero-2008	19,418.87	4,419.74	3,261.82	5,298.41	16,348.55	11,010.89	3,261.99	74,912.96
febrero-2008	15,244.10	798.68	1,072.32	11,066.55	21,771.51	9,506.02	4,682.45	70,479.78
marzo-2008	6,560.07	3,233.09	3,402.41	4,969.38	18,224.79	12,730.67	5,339.01	70,797.11
abril-2008	20,450.17	14,852.46	13,273.37	8,228.41	30,954.67	20,347.06	6,549.76	133,265.46
mayo-2008	8,519.66	3,787.72	4,741.64	6,100.99	20,718.48	9,810.99	4,999.37	70,083.44
junio-2008	13,228.58	12,075.09	14,203.98	7,894.82	26,169.79	15,970.45	12,756.97	114,601.54
julio-2008	15,272.05	11,066.78	11,497.29	6,227.89	19,030.54	9,902.21	7,715.31	91,524.34
agosto-2008	16,527.68	6,502.11	5,979.62	2,747.40	22,792.38	14,970.52	3,938.30	87,340.13
septiembre-2008	16,550.99	6,721.68	6,981.39	1,097.83	14,659.08	8,889.20	5,748.40	75,193.34
octubre-2008	14,564.56	13,709.08	10,235.25	4,454.55	18,229.57	9,370.88	10,785.38	94,930.98
noviembre-2008	17,245.30	6,838.57	4,357.04	6,824.25	17,765.97	8,064.76	4,199.74	74,839.79
diciembre-2008	8,283.42	15,272.76	12,106.93	3,373.79	20,159.77	10,575.75	4,629.49	89,049.69

Fuente: Sistema de Información de la empresa ABC.

Anexo 5

La serie de comandos que fueron necesarios para realizar el modelo ARMA(p, q) que considera la estacionalidad y que no presente tendencia fue:

a) `serie1<-ts(scan("tesis2.txt"), start = c(2004, 1), frequency = 12)`

b) `ts.plot(serie1, main = "Ventas Totales de ABC")`

```
serie2<-window(serie1, end = c(2007, 12))
```

```
tiempo<-time(serie2)
```

```
ciclo<-factor(cycle(serie2))
```

c) `reg1<-lm(serie2~tiempo+ciclo)`

```
summary(reg1)
```

Call:

```
lm(formula = serie2 ~ tiempo + ciclo)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-19353.2	-4994.7	-182.6	4269.8	17626.2

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-13988141	2380017	-5.877	1.12e-06 ***
tiempo	6998	1187	5.896	1.06e-06 ***
ciclo2	-7145	6501	-1.099	0.27924
ciclo3	15341	6503	2.359	0.02404 *
ciclo4	-1497	6507	-0.230	0.81937
ciclo5	9774	6512	1.501	0.14236
ciclo6	10602	6519	1.626	0.11284
ciclo7	4320	6527	0.662	0.51242
ciclo8	10166	6537	1.555	0.12892
ciclo9	-10121	6548	-1.546	0.13118
ciclo10	-3906	6561	-0.595	0.55540
ciclo11	1822	6575	0.277	0.78327
ciclo12	21236	6591	3.222	0.00275 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 9192 on 35 degrees of freedom

Multiple R-Squared: 0.713, Adjusted R-squared: 0.6146

F-statistic: 7.246 on 12 and 35 DF, p-value: 2.001e-06

d) `pron1<-ts(predict(reg1), start = c(2004, 1), frequency = 12)`

`ts.plot(serie2,pron1,col=1:2)`

e) `predict(reg1, newdata = data.frame(tiempo = 2008+0:11/12, ciclo = factor(12)), interval = "prediction")`

	fit	lwr	upr
1	84010.52	62800.26	105220.8
2	84593.64	63346.36	105840.9
3	85176.76	63890.62	106462.9
4	85759.89	64433.07	107086.7
5	86343.01	64973.71	107712.3
6	86926.13	65512.55	108339.7
7	87509.25	66049.61	108968.9
8	88092.38	66584.89	109599.9
9	88675.50	67118.40	110232.6
10	89258.62	67650.16	110867.1
11	89841.74	68180.19	111503.3
12	90424.87	68708.49	112141.2

f) `plot(stl(serie2, "periodic"))`

g) `ce<-stl(serie2, "periodic")$time.series[, "seasonal"]`

`serie3<-serie2 - ce`

h) `ts.plot(serie3, main = "Serie sin el componente estacional")`

i) `acf(serie3, main = "Autocorrelaciones")`

`pacf(serie3, main = "Autocorrelaciones Parciales")`

j) `shapiro.test(serie3)`

Shapiro-Wilk normality test

data: serie3

W = 0.9764, p-value = 0.4381

k) ARMA(0, 1)

```
mod01<-arima(serie3, order = c(0, 0, 1))
```

```
mod01
```

```
Call:
```

```
arima(x = serie3, order = c(0, 0, 1))
```

```
Coefficients:
```

```
      ma1 intercept  
      0.2411 52712.965  
s.e. 0.0995 1906.320
```

```
sigma^2 estimated as 114156188: log likelihood = -513.41, aic = 1032.83
```

ARMA(0, 2)

```
mod02<-arima(serie3, order = c(0, 0, 2))
```

```
mod02
```

```
Call:
```

```
arima(x = serie3, order = c(0, 0, 2))
```

```
Coefficients:
```

```
      ma1  ma2 intercept  
      0.2743 0.3882 52919.630  
s.e. 0.1739 0.1084 2247.110
```

```
sigma^2 estimated as 89954253: log likelihood = -507.85, aic = 1023.7
```

ARMA(0, 3)

```
mod03<-arima(serie3, order = c(0, 0, 3))
```

```
mod03
```

```
Call:
```

```
arima(x = serie3, order = c(0, 0, 3))
```

```
Coefficients:
```

```
      ma1  ma2  ma3 intercept  
      0.250 0.5085 0.2134 53046.776  
s.e. 0.137 0.1411 0.1131 2560.484
```

```
sigma^2 estimated as 83913380: log likelihood = -506.33, aic = 1022.66
```

ARMA(0, 12)

```
mod04<-arima(serie3, order = c(0, 0, 12))
```

```
mod04
```

```
Call:
```

```
arima(x = serie3, order = c(0, 0, 12))
```

```
Coefficients:
```

```
      ma1  ma2  ma3  ma4  ma5  ma6  ma7  ma8  ma9  
      0.2611 0.7436 0.1966 0.7355 0.2534 0.5434 0.5115 0.4203 0.5151  
s.e. 0.1729 0.1941 0.1947 0.2042 0.2051 0.2614 0.2687 0.2954  
0.2591
```

```
      ma10  ma11  ma12  intercept  
      0.5399 0.3320 -0.3267 54305.473  
s.e. 0.2636 0.2034 0.1672 4321.338
```

```
sigma^2 estimated as 32109896: log likelihood = -490.52, aic = 1009.05
```

1) ARMA(1, 1)

```
mod11<-arima(serie3, order = c(1, 0, 1))
```

```
mod11
```

```
Call:
```

```
arima(x = serie3, order = c(1, 0, 1))
```

```
Coefficients:
```

```
      ar1  ma1  intercept  
      1 -0.6887 52752.78  
s.e. 0 0.0919 1973428.38
```

```
sigma^2 estimated as 73013242: log likelihood = -503.49, aic = 1014.98
```

ARMA(1, 2)

```
mod12<-arima(serie3, order = c(1, 0, 2))
```

```
mod12
```

```
Call:
```

```
arima(x = serie3, order = c(1, 0, 2))
```

Coefficients:

```
      ar1  ma1  ma2 intercept
      0.9515 -0.7708 0.2400 54440.215
s.e. 0.0714 0.1684 0.1305 8743.599
```

sigma^2 estimated as 69011433: log likelihood = -502.06, aic = 1014.12

ARMA(1, 3)

```
mod13<-arima(serie3, order = c(1, 0, 3))
```

mod13

Call:

```
arima(x = serie3, order = c(1, 0, 3))
```

Coefficients:

```
      ar1  ma1  ma2  ma3 intercept
      0.9649 -0.8005 0.3424 -0.1401 54355.653
s.e. 0.0507 0.1576 0.1706 0.1332 9419.892
```

sigma^2 estimated as 67258912: log likelihood = -501.49, aic = 1014.98

ARMA(1, 12)

```
mod14<-arima(serie3, order = c(1, 0, 12))
```

mod14

Call:

```
arima(x = serie3, order = c(1, 0, 12))
```

Coefficients:

```
      ar1  ma1  ma2  ma3  ma4  ma5  ma6  ma7  ma8
      -0.6458 0.9736 0.9394 0.8152 0.9646 0.8122 0.8254 0.9644
0.8134
s.e. 0.1892 0.2914 0.2958 0.3290 0.3100 0.3107 0.3020 0.3305
0.3409
      ma9  ma10  ma11  ma12 intercept
      0.9531 0.9684 0.8963 -0.0962 54290.228
s.e. 0.3290 0.3539 0.3633 0.2605 4592.127
```

sigma^2 estimated as 27910695: log likelihood = -489.38, aic = 1008.76

m) par(mfcol=c(1,2))

```
plot(ARMAacf(ar=c(0.9649),ma=c(-0.8005, 0.3424, -0.1401), lag.max=40),
type = "h", ylim = c(-1, 1), xlab = "Desfase", ylab = "Autocorrelaciones",
main = expression(phi==0.9649))
```

```
plot(ARMAacf(ar=c(0.9649),ma=c(-0.8005, 0.3424, -0.1401), lag.max=40,
pacf=TRUE), type = "h", ylim = c(-1, 1), xlab = "Desfase", ylab =
"Autocorrelaciones Parciales", main = expression(phi==0.9649))
```

n) `pron.des<-predict(mod13, n.ahead=12)`

```
pron.des
$pred
      Jan   Feb   Mar   Apr   May   Jun   Jul   Aug
2008 71874.60 72255.98 70358.10 69796.13 69253.90 68730.71 68225.89
67738.80
      Sep   Oct   Nov   Dec
2008 67268.82 66815.34 66377.78 65955.59
$se
      Jan   Feb   Mar   Apr   May   Jun   Jul
2008  8201.153  8311.278  9271.700  9690.009 10063.836 10399.797
10703.101
      Aug   Sep   Oct   Nov   Dec
2008 10977.946 11227.781 11455.480 11663.472 11853.832
```

o) `pron2<-pron.des$pred+ce[1:12]`

```
pron2
      Jan   Feb   Mar   Apr   May   Jun   Jul   Aug
2008 67988.13 61157.80 81678.58 64163.48 74776.67 75066.79 68264.65
73664.09
      Sep   Oct   Nov   Dec
2008 52948.29 58609.12 63799.81 82534.22
```

```
ts.plot(serie2, pron2,col=c("black","red"))
```

p) `pron.des<-predict(mod13,n.ahead=24)`

```
pron.des
$pred
      Jan   Feb   Mar   Apr   May   Jun   Jul   Aug
2008 71874.60 72255.98 70358.10 69796.13 69253.90 68730.71 68225.89
67738.80
2009 65548.23 65155.17 64775.92 64409.98 64056.90 63716.21 63387.49
63070.32
      Sep   Oct   Nov   Dec
2008 67268.82 66815.34 66377.78 65955.59
2009 62764.28 62468.99 62184.07 61909.15
```

```

$se
      Jan   Feb   Mar   Apr   May   Jun   Jul
2008 8201.153 8311.278 9271.700 9690.009 10063.836 10399.797
10703.101
2009 12028.349 12188.579 12335.881 12471.456 12596.364 12711.550
12817.858
      Aug   Sep   Oct   Nov   Dec
2008 10977.946 11227.781 11455.480 11663.472 11853.832
2009 12916.043 13006.788 13090.705 13168.351 13240.231

```

```

pron3<-pron.des$pred+ce[1:12]

```

```

pron3
      Jan   Feb   Mar   Apr   May   Jun   Jul   Aug
2008 67988.13 61157.80 81678.58 64163.48 74776.67 75066.79 68264.65
73664.09
2009 61661.76 54057.00 76096.40 58777.33 69579.67 70052.30 63426.25
68995.61
      Sep   Oct   Nov   Dec
2008 52948.29 58609.12 63799.81 82534.22
2009 48443.75 54262.78 59606.10 78487.78

```

```

q) ts.plot(serie2, pron3,col=c("black","red"))

```

Bibliografía

Libros

- Amat, Oriol (2000). *Análisis de Estados Financieros*. Ediciones Gestión 2000.
- Ballou, Ronald (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.
- Del Río González, Cristóbal (1997). *Adquisiciones y Abastecimientos*. Ediciones ECAFSA.
- Lerma, Héctor (2008). *Metodología de la Investigación: Propuesta, Anteproyecto y Proyecto*. Ecoe Ediciones.
- Viscione, Jerry (1996). *Análisis Financiero. Principios y métodos*. Limusa Noriega Editores.

Documentos

- Abad, Jorge (2006). *Logística Integrada*. Guayaquil, Ecuador (inédito).
- Pérez, Francisco (2006). *Dirección Estratégica*. Guayaquil, Ecuador (inédito).
- Pérez, Francisco (2009). *Nivel de servicio OTIF*. Guayaquil, Ecuador (inédito).
- Vera, Francisco (2007). *Pronóstico de la Demanda*. Guayaquil, Ecuador (inédito).

Publicaciones de instituciones

- Cámara de Turismo de Galápagos (2008). *Estadísticas PNG*. Puerto Ayora.
- Comité de Sanidad Agropecuaria y SICGAL (2008). *Tipo de Embalaje para Productos Orgánicos que se Transportan a las Islas Galápagos*. Puerto Ayora.

Publicaciones en Internet

- Byrom J., Medway D. & Warnaby, G. (2000). *Issues of provision and remoteness in rural food retailing, a case study of the southern Western Isles of Scotland*. El documento completo fue recuperado el 1 de marzo de 2009 de <http://www.emerald-library.com/ft>

- Sánchez, Edgar (2008). *Crisis en el abastecimiento de productos y alimentos en las islas Galápagos*. Recuperado el 15 de marzo de 2009 de http://asambleaconstituyente.gov.ec/blogs/edgar_sanchez/2008/01/29/crisis-en-el-abastecimiento-de-productos-y-alimentos-en-las-islas-galapagos/
- Granada, José (s. f.). Gestión Logística integral, las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Recuperado el 15 de marzo de 2009 de <http://www.highlogistics.com/userfiles/Tabla%2520de%2520contenido%2520%Li bro%2520Gesti%C3%B3n%2520Logistica.doc+abastecimiento+logistico+a+islas &hl=es&ct=clnk&cd=7>
- Parque Nacional Galápagos (s. f.). Recuperado el 15 de marzo de 2009 de <http://www.galapagospark.org>
- Cámara de Turismo de Galápagos (s. f.). Recuperado el 15 de marzo de 2009 de <http://www.capturgal.com>
- Consejo Nacional Electoral (s. f.). Recuperado el de <http://www.cne.gov.ec>
- Tame, Transportes Militares Ecuatorianos (s. f.). Recuperado el 1 de abril de 2009 de <http://www3.tame.com.ec/esp/itinerarios.htm>
- Aerogal, Aerolíneas Galápagos (s. f.). Recuperado el 1 de abril de <https://www.aerogal.com.ec/website/avail.php?idioma=0>