



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

## FACULTAD DE INGENIERÍA DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL

ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE INSUMOS EN UNA  
INSTITUCIÓN BANCARIA

TESINA

Para obtener el título de:  
INGENIERO INDUSTRIAL

Presenta:

Mauricio Gerardo González Zavala

DIRECTOR DE TESINA:

M.I. Ricardo Torres Mendoza



Ciudad Universitaria, México, 2014

# ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| Introducción.....   | 4  |
| Problemática.....   | 4  |
| Objetivo general.....                                       | 6  |
| Capítulo 1. Situación actual.....                           | 7  |
| 1.1.Estructura Bancaria.....                                | 7  |
| 1.2.Organigrama.....  | 9  |
| 1.3.Funciones del analyst en B&CS-Cobranza.....             | 9  |
| 1.4.El depósito empresarial.....                            | 11 |
| 1.5.Cálculo del pronóstico simple.....                      | 13 |
| Capítulo 2. Marco teórico.....                              | 16 |
| 2.1. Pronósticos.....                                       | 16 |
| 2.1.1. Patrones de la demanda.....                          | 16 |
| 2.1.2. Horizontes de planeación.....                        | 18 |
| 2.1.3. Métodos de pronósticos.....                          | 19 |
| 2.1.4. Métodos cualitativos.....                            | 19 |
| 2.1.5. Métodos cuantitativos.....                           | 20 |
| 2.1.6. Medición del error en los métodos de pronóstico..... | 23 |
| 2.2. Análisis ABC.....                                      | 25 |
| 2.3. Inventarios.....                                       | 26 |

|  |    |
|--|----|
| 2.3.1. Sistemas de cantidad fija de pedido .....                     | 26 |
| 2.3.2. Modelo EOQ .....  | 27 |
| 2.3.3. Puntos de reorden .....                                       | 29 |
| 2.3.4. Modelos probabilísticos con tiempo de entrega constante ..... | 29 |
| 2.3.5. Sistema de periodo fijo .....                                 | 30 |
| Capítulo 3. Diseño del sistema de insumos .....                      | 32 |
| 3.1. Análisis ABC .....  | 32 |
| 3.2. Cálculo de pronósticos de los clientes “A” .....                | 33 |
| 3.3. Costos .....  | 41 |
| 3.3.1. Costo de ordenar .....  | 41 |
| 3.3.2. Costo de mantener .....                                       | 42 |
| 3.3.3. Costo de comprar .....  | 43 |
| 3.4. Cálculo del sistema de insumos .....                            | 43 |
| Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones .....                     | 49 |
| Bibliografía.....  | 51 |
| Anexos.....  | 53 |

## **Introducción.**

El presente trabajo se enfoca en la elaboración de un sistema de insumos para una institución bancaria derivado del descuido en la administración de uno de los procesos. El insumo al que se hace mención, es la ficha de depósito empresarial, entregadas a los clientes en cajas de 4,000 unidades. Este insumo es necesario para que los clientes puedan realizar sus depósitos de acuerdo a la operativa del producto Depósito Empresarial.

El descuido en la administración de este insumo generó que se elevaran los costos de operación del producto.

El trabajo aborda las metodologías para calcular el pronóstico de la demanda y administrar el inventario.

Se acotará la generación de pronósticos en un compilado de históricos desde enero de 2010 a septiembre de 2013.

## **Problemática.**

Los clientes solicitaban fichas de depósito a través de los ejecutivos de servicio, mismos que enviaban los insumos a la sucursal bancaria más cercana a la localización del cliente. El ejecutivo de servicio realizaba el envío del insumo de acuerdo a lo solicitado por el cliente sin tomar en consideración el número de transacciones realizadas por el solicitante.

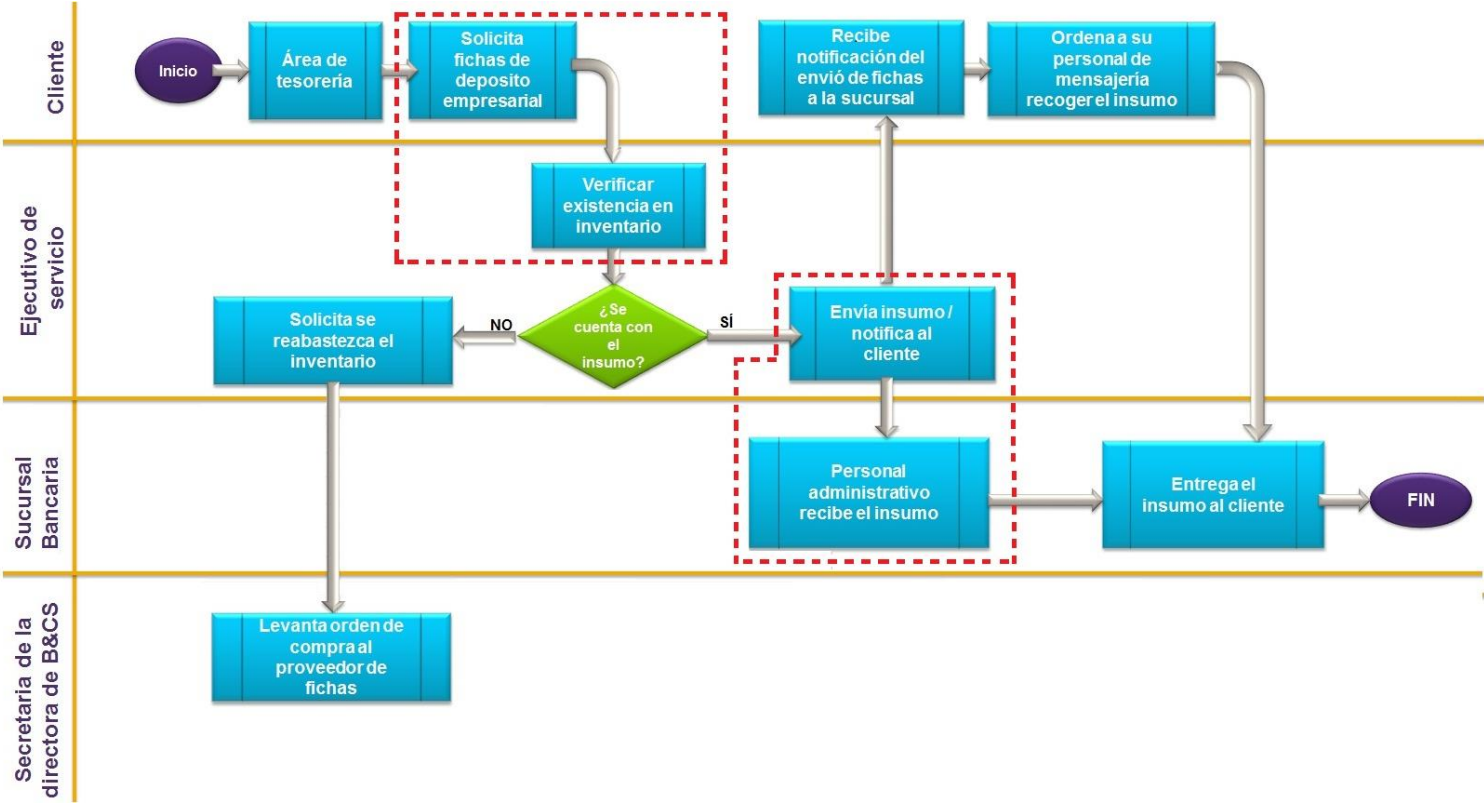
Los envíos a la sucursal se realizaban sin previa notificación al personal administrativo, lo que provocaba que el personal de las sucursales hiciera mal uso de la papelería. Esto repercutía en los clientes al recibir los insumos incompletos.

Al no tener una buena administración de las fichas, se agotaba el inventario y comenzaron las quejas por parte de los corporativos.

Se optó por solicitar una mayor cantidad de insumos a los proveedores aumentando el presupuesto del producto; sin embargo, no se corrigió el problema.

El diagrama 1.1. ejemplifica el flujo de actividades realizadas, en él se identifican los flujos que provocaban conflicto en el proceso.

Diagrama 1. Proceso de asignación de fichas de depósito a clientes.



En este periodo se tuvieron pérdidas de otra índole. Los clientes al no tener insumos para operar el producto, comenzaron a buscar nuevas alternativas de servicio con otras instituciones.

La problemática no sólo tuvo afectación con los clientes, se tuvo repercusión en el área de B&CS-Cobranza al ser ésta la encargada de brindar soporte operativo al producto Depósito Empresarial.

El tema del desabastecimiento de insumos comenzó a recibir mayor atención por parte de los directivos del Transactional Banking quienes solicitaron una solución.

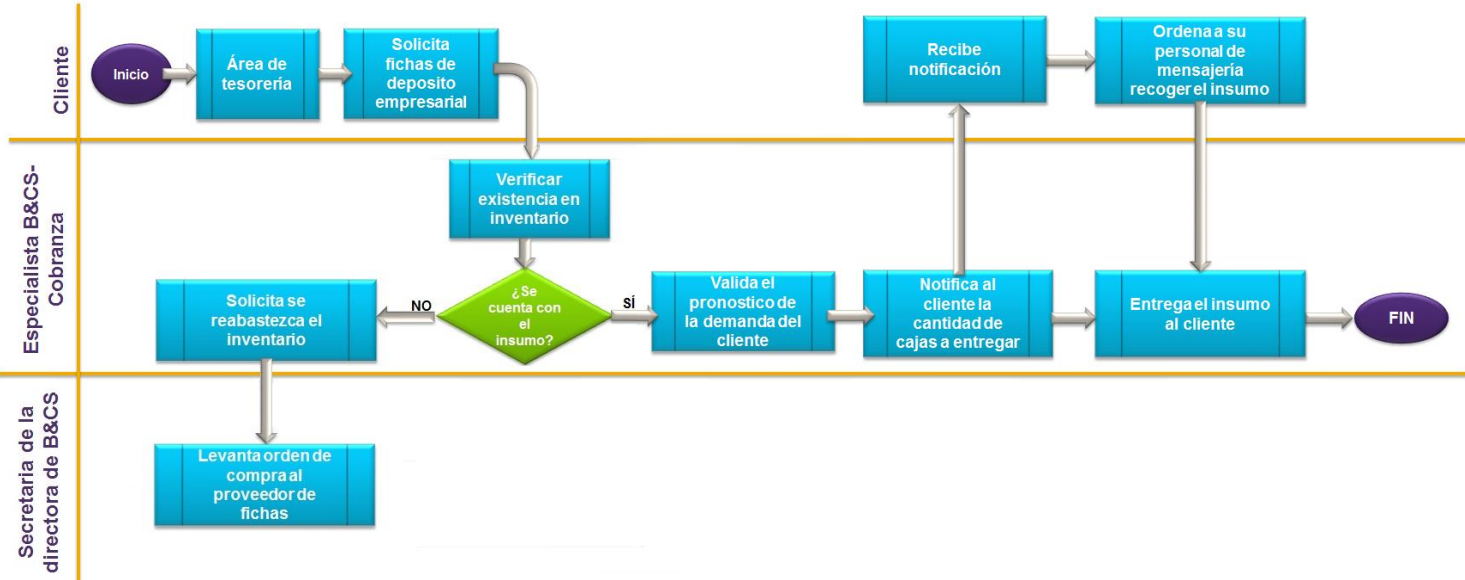
La directora de B&CS optó por migrar la operación. El primer comunicado se realizó a los ejecutivos de servicio indicándoles que las solicitudes se debían gestionar a través de los

especialistas de Cobranza. El área de B&CS-Cobranza, al recibir la instrucción de coordinar la administración de las fichas de depósito comenzó realizando un análisis de la situación.

La primera acción que se tomó para detener las pérdidas generadas por los ejecutivos de las sucursales fue eliminar la distribución de papelería, lo que obligo a los clientes a recoger los insumos directamente en el corporativo.

Lo siguiente fue modificar el flujo de actividades quedando como se muestra en el diagrama 1.1. Actualmente se valida el pronóstico de la demanda de los clientes más importantes cuyo cálculo se explica en el apartado 1.5.

Diagrama 1.2. Nueva proceso de asignación de fichas de depósito a clientes.



**Objetivo General.**

Elaborar un sistema de insumos para mejorar la administración de las fichas de depósito empresarial [DEM] mediante la identificación de los clientes principales, la planeación de la demanda y la determinación de su nivel de inventario óptimo para garantizar un nivel de servicio al menor costo.

## **Capítulo 1. Situación Actual.**

**Objetivo.** Explicar la situación en la que se encuentra la institución bancaria actualmente.

### **1.1. Estructura Bancaria.**

#### Corporate & Investment Banking - C&IB

Es la unidad especializada en la gestión de los grandes clientes corporativos en productos de Banca de Inversión y Cash Management en México.

El proyecto estratégico se enfoca en la creación de valor agregado para los clientes, los equipos de trabajo y la sociedad en general.

Este modelo de negocio necesariamente debe apoyarse en la cultura corporativa del Grupo que incorpora los más altos valores éticos, de integridad, transparencia y responsabilidad; en el trabajo en equipo y la toma de decisiones individuales, a la vez que promueve la innovación en un clima de relaciones apropiado para la generación de ideas y la capacidad para implantarlas. Una cultura que, en definitiva, impulsa el desarrollo profesional y el respeto a las personas.

C&IB forma parte de una de las cinco áreas de negocio, siendo la única que no cuenta con un foco geográfico concreto, ya que se tiene una estructura transversal, integradora de los negocios mayoristas y de gestión de activos de todo el Grupo.

El objetivo del C&IB es convertirse en proveedores integrados de productos de alto valor añadido para los clientes globales, tanto inversores institucionales como grandes corporaciones internacionales.

Corporate & Investment Banking ha implantado un sólido modelo de negocio que le ha dotado de una gran capacidad para generar resultados recurrentes y crear valor de forma sostenible. C&IB se apoya en el enfoque hacia el cliente, buscando tanto la recurrencia de ingresos como el incremento de su retorno y la Inversión en talento, con equipos de especialistas, y en tecnología, factores fundamentales para ofrecer a los clientes una propuesta que realmente aporte valor.

## Modelo de Negocio

El modelo de negocio se basa fundamentalmente en la relación con el cliente (modelo de franquicia) y en la innovación en productos y servicios, estrategia que ha probado su eficacia incluso en entornos financieros complejos.

## Transactional Banking

Brinda a los clientes los productos y servicios de captación y dispersión de fondos más competitivos e innovadores del mercado, soportados por la cobertura, disponibilidad, seguridad y servicio de la infraestructura tecnológica más avanzada en América Latina. Esto con el fin de conformar soluciones integrales que respondan a sus demandas especializadas de Cash Management, tanto locales como globales, los responsables de la relación transaccional con los clientes de los diversos sectores.

El Transactional Banker actúa como Account Manager, siendo el encargado del origen y ejecución de la operativa transaccional de las matrices y filiales de Clientes Globales, lo que refuerza el rol de gestor global.

## Business & Client Support – B&CS

Identifica a los clientes de acuerdo a su número de transacciones para brindarles la mayor rentabilidad por producto.

De esta forma, se crea un equipo capaz de implantar soluciones y proyectos ad-hoc que mejoren las capacidades de los productos de anaquel.

## Soluciones de Cobranza y Pagos.

Desarrolla soluciones de tesorería a través de una plataforma integral de cobros, única en el mercado, y la mejor oferta en centralización de fondos y cuentas de cheques.

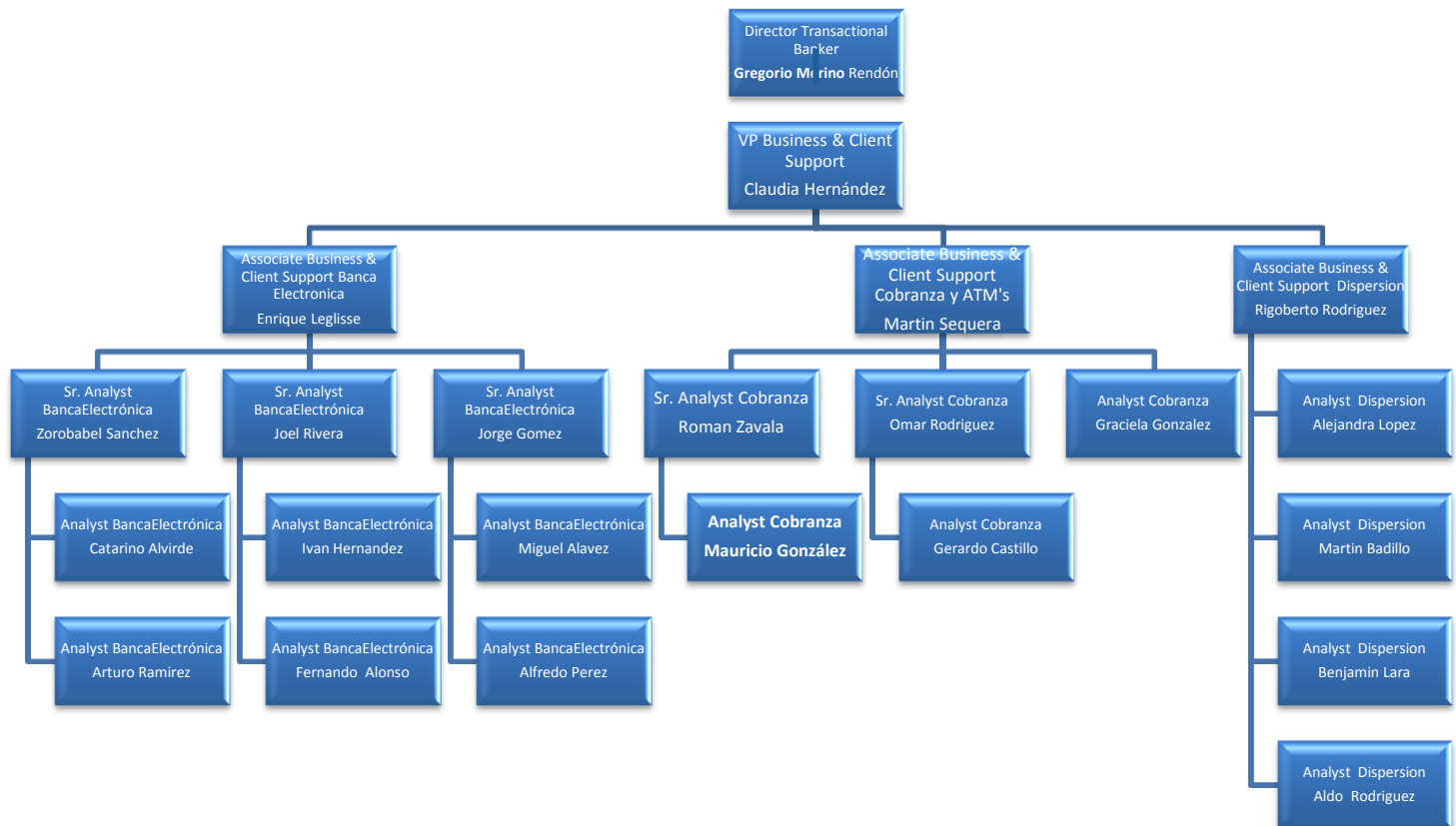
## Cobros.

Soluciones para la administración adecuada de las cuentas por cobrar.



Los servicios ideales para clientes del segmento Corporativo, por el volumen de sus ventas o servicios, tienen una concentración importante de depósitos y/o pagos, y por lo cual requieren que sean referenciados para obtener una conciliación ágil y segura de la misma.

## 1.2. Organigrama



## 1.3. Funciones del Analyst en B&CS-Cobranza.

- I. Generador y administrador de la Base de Datos de los diferentes productos de cobranza.
- II. Análisis y pronóstico de la demanda del Depósito Empresarial [DEM] para entrega de papelería.
- III. Generación de manuales y material para clientes externos que faciliten el uso de los productos.
- IV. Presentación de Productos derivado de la campaña de impulso para los productos de cobranza.

- V. Capacitación de clientes externos e internos.
- VI. Implementación, seguimiento y post venta de productos de cobranza y Banca electrónica.
- VII. Asesoría y apoyo integral a clientes Externos e Internos.
- VIII. Reporte de incidencias y seguimientos de los diferentes productos de cobranza.
- IX. Análisis de las necesidades de clientes externos para la implementación de productos.
- X. Apoyo presencial, en sitio, vía telefónica y correo electrónico que permite brindar un tiempo de respuesta oportuno a las necesidades de los clientes.

Productos que administra:

- Cobranza (CIE – TIB – DOMICILIACION-DEM)
- Banca Electrónica: Uso General y modular para perfilar la explotación de los productos de cobranza a implementar.
- Manuales de operación
- Layouts
- Reportes de conciliación que se emiten de la Banca electrónica.
- Instalación de herramientas de apoyo para el uso de reportes de conciliación que le permiten al cliente homologar sus sistemas.

#### **1.4. El Depósito Empresarial.**

El Depósito Empresarial (DEM) es el servicio ideal para la recepción y recuento de depósitos con gran volumen de efectivo. Estos depósitos son recolectados a través de Compañías de Traslado de Valores.

Los depósitos pueden ser en moneda nacional o dólares.

- Moneda Nacional

- a) Papel moneda (billete)

- b) Moneda metálica

- c) Cheques del mismo Banco y/o con cargo a otros Bancos, de plaza y foráneos

- Dólares

- a) Papel moneda (billete)

- b) Cheques de viajero, cheques del mismo Banco y/o con cargo a otros Bancos, nacionales y extranjeros

#### Envases

Para el empaque de billetes y documentos, se debe adquirir (a través de la compañía de traslado de valores), el tipo de envase rectangular y transparente.

#### Embalaje.

Dentro del envase deberá incluirse, además de los billetes o monedas debidamente clasificados y empaquetados, la ficha de depósito empresarial.

Llenado de la ficha para depósito:

Especificar el tipo de convenio.

1. Indicar el número de convenio.

2. Se dispone de veinte caracteres alfanuméricos para referenciar el depósito.
3. Marcar con una X el origen del cheque en caso de cheques en otras divisisas.
4. Indicar el número de cheque (capacidad máxima treinta cheques).
5. Anotar el importe de los cheques.
6. Escribir la cantidad y el Importe Total de Cheques.
7. Indicar el total del efectivo.
8. Anotar el total del depósito.

Figura 1.1. Ficha de depósito empresarial.

| DEPOSITO EMPRESARIAL  |         |                  |         |   |         |                  |  |                  |         | 1 MONEDA<br><input type="checkbox"/> NACIONAL <input type="checkbox"/> EXTRANJERA |  |
|---|---------|------------------|---------|---|---------|------------------|--|------------------|---------|---|--|
| 2 NUMERO DE CONTA   |         |                  |         | 3 RESERVA   |         |                  |  |                  |         | FECHA DE EMISIÓN  |  |
| A) <input type="checkbox"/> EFECTIVO Y CHEQUES NACIONALES 4 |         |                  |         | B) <input type="checkbox"/> CHEQUES DE OTROS BANCOS |         |                  | C) <input type="checkbox"/> REMESAS SOBRE EL DETALLE |                  |         | 7 NUMERO DE CHEQUES DEPOSITADOS   |  |
| 5   |         | 6                |         |   |         |                  |  |                  |         | 8   |  |
| 11  | 12      | 13               | 14      | 15  | 16      | 17               | 18   | 19               | 20      | 9   |  |
| NUMERO DE CHEQUE  | IMPORTE | NUMERO DE CHEQUE | IMPORTE | NUMERO DE CHEQUE                                    | IMPORTE | NUMERO DE CHEQUE | IMPORTE  | NUMERO DE CHEQUE | IMPORTE | IMPORTE TOTAL EFECTIVO  |  |
| 1   |         | 11               |         | 17  |         | 23               |  | 29               |         | IMPORTE TOTAL EN CHEQUES  |  |
| 2   |         | 12               |         | 18  |         | 24               |  | 30               |         | 7   |  |
| 3   |         | 13               |         | 19  |         | 25               |  | 31               |         | 8   |  |
| 4   |         | 14               |         | 20  |         | 26               |  | 32               |         | 9   |  |
| 5   |         | 15               |         | 21  |         | 27               |  | 33               |         | 7   |  |
| 6   |         | 16               |         | 22  |         | 28               |  | 34               |         | 8   |  |
| 7   |         | 17               |         | 23  |         | 29               |  | 35               |         | 9   |  |
| 8   |         | 18               |         | 24  |         | 30               |  | 36               |         | 7   |  |
| 9   |         | 19               |         | 25  |         | 31               |  | 37               |         | 8   |  |
| 10  |         | 20               |         | 26  |         | 32               |  | 38               |         | 9   |  |

4. Información Reservada. No se comercializa esta documentación para cualquier otro propósito.
   
 BANCOS S.A. INSTITUCIÓN DE BANCOS MIEMBRO GRUPO FINANCIERO
   
 AV. SAN VICENTE TORO CAL 5445 SAN VICENTE MARIKAL, S.A. R.L.C. SAN VICENTE LTZ
   
 VALOR DEL BANCO AL RETIRO
   
 BANCO

Por cada uno de los tipos de depósito es necesario requisitar una ficha.

Para la operatividad del producto el Banco les provee a los clientes las fichas de depósito.

### **1.5. Cálculo del Pronóstico Simple.**

Para conocer el comportamiento operativo de los clientes, se recolectó la base de transacciones de los clientes del año 2012 generando un consolidado. Este consolidado ha servido no sólo para la generación de pronósticos, sino también para conocer la promoción del producto con el paso del tiempo, medir el crecimiento de los clientes e identificar a los clientes que han dejado de operar y los nuevos clientes.

Toda esta información ha servido como base para el análisis integral del cliente y para la toma de decisiones.

Se filtró la información: se eliminó a los clientes que no pertenecen a la banca corporativa y se separaron los clientes que dejaron de operar.

Se ordenó a los clientes de acuerdo al número de transacciones y por la importancia que tienen para el grupo. Para el segundo caso se consideró el criterio de los especialistas del producto quienes tienen la experiencia y el conocimiento empírico del comportamiento de los corporativos más importantes.

Debido a que la calidad en el servicio que se estaba viendo comprometida, se generó un pronóstico de los 26 clientes más importantes para el corporativo. Se utilizó el método de promedio simple con el consolidado del 2012.

Consecuentemente se realizó un resumen de los cálculos del pronóstico indicados en la tabla *Resumen de operaciones*. Se graficó el pronóstico de los clientes con el fin de visualizar el posible comportamiento.

| TABLA 1. RESUMEN DE OPERACIONES |                       |                    |                         |                           |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|
| CLIENTE                         | TOTAL DE OPERACIONES* | PROMEDIO MENSUAL * | PROMEDIO ANUAL DE CAJAS | PROMEDIO MENSUAL DE CAJAS |
| CLIENTE 1                       | 64271                 | 5355.916667        | 16                      | 1                         |
| CLIENTE 2                       | 722946                | 60245.5            | 181                     | 15                        |
| CLIENTE 3                       | 199697                | 16641.41667        | 50                      | 4                         |
| CLIENTE 4                       | 11755                 | 979.5833333        | 3                       | 0                         |
| CLIENTE 5                       | 497995                | 41499.58333        | 124                     | 10                        |
| CLIENTE 6                       | 133151                | 11095.91667        | 33                      | 3                         |
| CLIENTE 7                       | 75282                 | 6273.5             | 19                      | 2                         |
| CLIENTE 8                       | 93957                 | 7829.75            | 23                      | 2                         |
| CLIENTE 9                       | 271868                | 22655.66667        | 68                      | 6                         |
| CLIENTE 10                      | 102537                | 8544.75            | 26                      | 2                         |
| CLIENTE 11                      | 82975                 | 6914.583333        | 21                      | 2                         |
| CLIENTE 12                      | 179586                | 14965.5            | 45                      | 4                         |
| CLIENTE 13                      | 45085                 | 3757.083333        | 11                      | 1                         |
| CLIENTE 14                      | 76578                 | 6381.5             | 19                      | 2                         |
| CLIENTE 15                      | 36774                 | 3064.5             | 9                       | 1                         |
| CLIENTE 16                      | 1364329               | 113694.0833        | 341                     | 28                        |
| CLIENTE 17                      | 59787                 | 4982.25            | 15                      | 1                         |
| CLIENTE 18                      | 26418                 | 2201.5             | 7                       | 1                         |
| CLIENTE 19                      | 52770                 | 4397.5             | 13                      | 1                         |
| CLIENTE 20                      | 72906                 | 6075.5             | 18                      | 2                         |
| CLIENTE 21                      | 41903                 | 3491.916667        | 10                      | 1                         |
| CLIENTE 22                      | 20310                 | 1692.5             | 5                       | 0                         |
| CLIENTE 23                      | 105555                | 8796.25            | 26                      | 2                         |
| CLIENTE 24                      | 134101                | 11175.08333        | 34                      | 3                         |
| CLIENTE 25                      | 187546                | 15628.83333        | 47                      | 4                         |
| CLIENTE 26                      | 283421                | 23618.41667        | 71                      | 6                         |

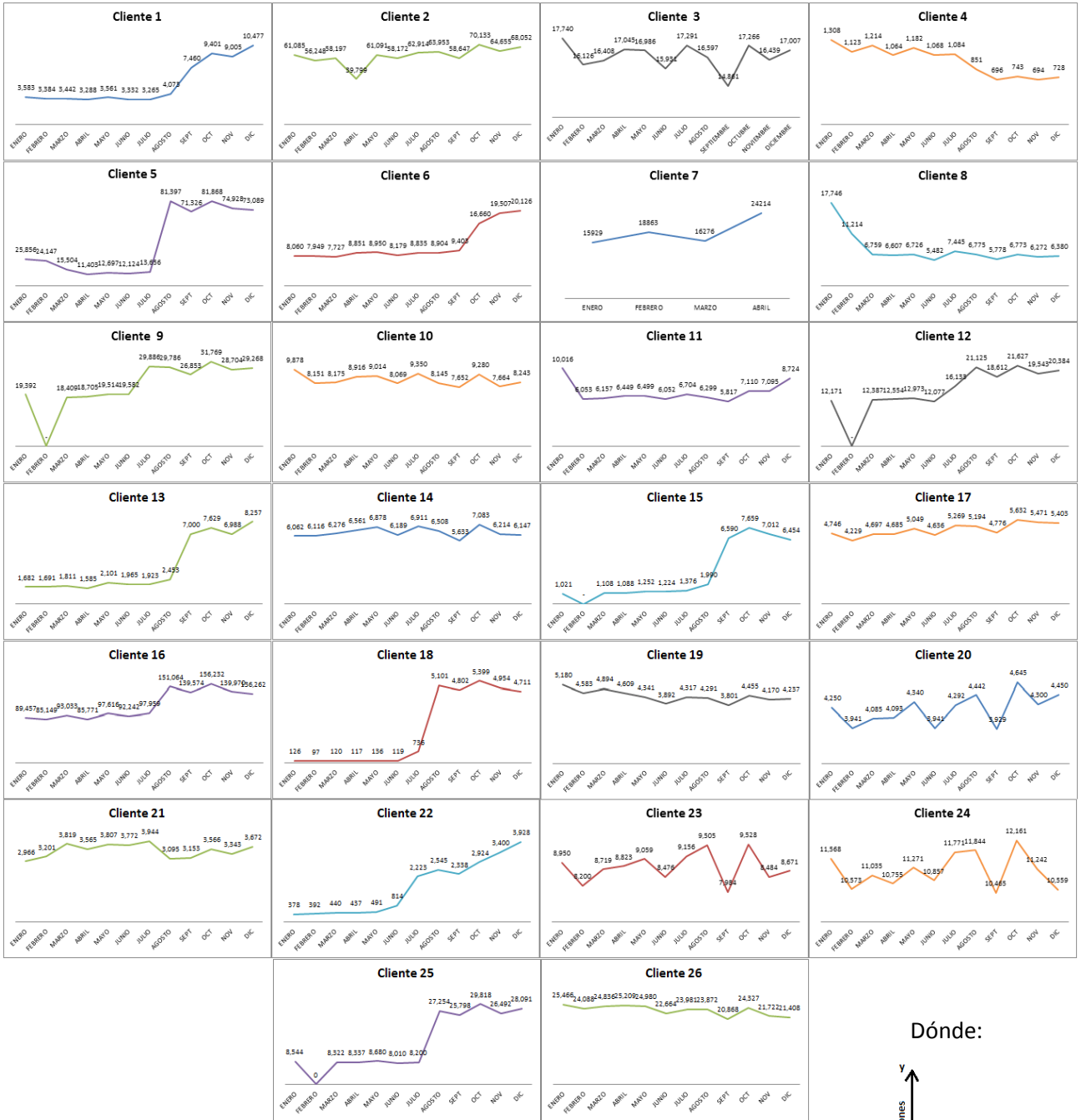
\*El cálculo se realizó con el histórico del 2012.

$$\text{Total de operaciones} = \sum (\text{Enero}'12 + \text{Febrero}'12 + \text{Marzo}'12 + \dots + \text{Diciembre}'12)$$

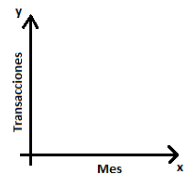
$$\text{Promedio mensual} = \sum \left( \frac{\text{Enero}'12 + \text{Febrero}'12 + \text{Marzo}'12 + \dots + \text{Diciembre}'12}{12} \right)$$

$$\text{Promedio Anual de Cajas} = \frac{\text{Total de operaciones}}{4,000}$$

$$\text{Promedio Mensual de Cajas} = \frac{\text{Promedio mensual}}{4,000}$$



Dónde:



## **Capítulo 2. Marco Teórico.**

**Objetivo.** Mostrar los posibles métodos a utilizar para la elaboración de un sistema de insumos.

### **2.1. Pronósticos.**

Los pronósticos son utilizados para estimar o predecir la demanda futura de productos, servicios y/o los recursos necesarios para su producción, buscando la mejora de la planeación.

#### **2.1.1. Patrones de la demanda.**

Las observaciones repetidas de la demanda de un producto o servicio, tomando como base el orden en que se realizan, forman un patrón que se conoce como serie de tiempo. Los patrones de las series de tiempo aplicables a la demanda son:

##### **I. Horizontal.**

La fluctuación de datos se presenta en torno de una media aritmética constante mostrándose una serie estacionaria; esto quiere decir que no tiende a disminuir o aumentar a través del tiempo, o no de una manera sistemática.

Métodos para el cálculo.

- Último dato
- Promedio simple
- Promedio móvil simple
- Promedio móvil ponderado
- Suavizamiento exponencial simple

##### **II. De tendencia.**

El incremento o decremento sistemático de la media aritmética de la serie a través del tiempo.



Métodos para el cálculo.

- Suavizado exponencial amortiguado de tendencia
- Regresión lineal

### III. Estacional.

Se presenta un patrón repetible de incremento o decremento de la demanda, dependiendo de la hora del día, la semana, el mes o la temporada.

Métodos para el cálculo.

- Suavizamiento exponencial de Winters
- Suavizamiento exponencial doble

### IV. Cíclico.

Se tienen incrementos o decrementos graduales y menos previsibles de la demanda, los cuales se presentan en el curso de periodos de tiempo más largos.

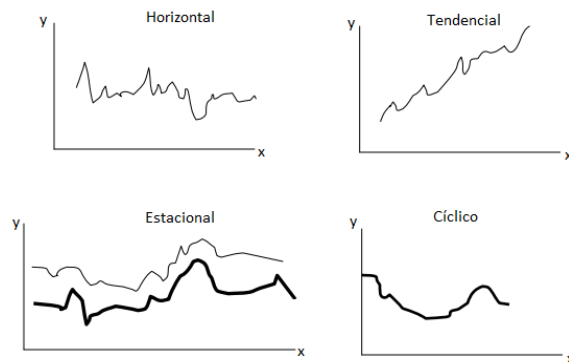
- Método de descomposición

### V. Aleatorio.

Una serie de variaciones imprevisibles de la demanda.

La figura 2.1 muestra los posibles patrones que se llegan a presentar.

Figura 2.1



Donde:  
y: Ventas (Unidades)  
x: Tiempo (Horas, meses, días, años)

### **2.1.2. Horizontes de planeación.**

Los pronósticos pueden ser a corto, mediano o largo plazo.

- Corto plazo.

Se busca determinar la demanda de productos o servicios individuales. En pronósticos de demanda, se dispone de poco tiempo para reaccionar frente a posibles errores, por lo que es necesario que estos pronósticos alcancen la mayor precisión posible para fines de planificación.

Los modelos causales suelen usarse para pronósticos a corto plazo; sin embargo no son utilizados porque es más costoso y su elaboración es más retardada que el análisis de series de tiempo.

- Mediano plazo.

Pensado para aplicar en un plazo de entre tres meses y dos años, este horizonte está orientado a la planificación de la capacidad. El nivel de detalle requerido en el pronóstico no es tan grande como en el caso del corto plazo. Los modelos causales son utilizados en los pronósticos a mediano plazo; suelen ser eficaces para estimar el momento en que se presentarán puntos de flexión. Teniendo datos históricos existe la posibilidad de elaborar pronósticos con métodos basados en el juicio.

El análisis de series de tiempo no produce resultados precisos a mediano o largo plazo; esto porque en el análisis se suponen patrones existentes que van a continuar en el futuro.

- Largo Plazo.

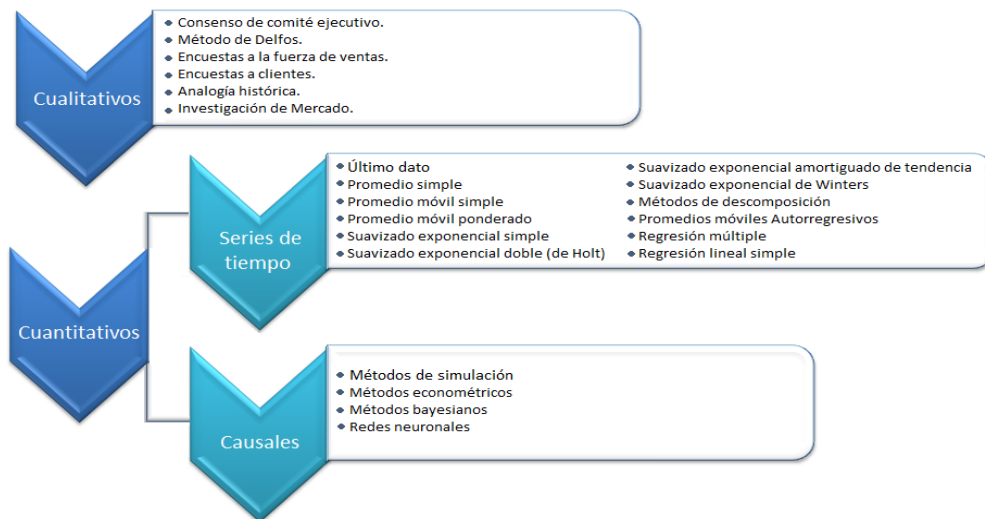
Utilizado cuando los horizontes de tiempo son mayores a dos años. Los pronósticos se elaboran en torno a la demanda total de ventas. Los pronósticos precisos de la demanda a largo plazo para productos o servicios individuales no sólo son muy difíciles de realizar, sino también excesivamente detallados para los propósitos de la planificación.

Los modelos causales y métodos de juicio son las principales técnicas que se emplean para elaborar pronósticos a largo plazo.

### 2.1.3. Métodos de Pronósticos.

Los métodos de pronósticos se clasifican en dos áreas dependiendo de los datos que se utilice para realizarlos (ver figura 2.2): métodos cualitativos y métodos cuantitativos. Los métodos cualitativos manejan datos que no son cuantificables y se evalúan con calificativos como bueno, malo, etc. Los métodos cuantitativos utilizan términos cuantificables para realizar pronósticos.

Figura 2.2



### 2.1.4. Métodos cualitativos.

- Consenso de comité ejecutivo. Realizado por un equipo conformado por diferentes áreas que generan un pronóstico de acuerdo a su conocimiento empírico. La tendencia de este pronóstico es de ser negociado.
- Método de Delfos. Este método es utilizado por los comités, el cual se basa en responder una serie de preguntas de forma anónima en sesiones sucesivas las cuales se van retroalimentando. El objetivo es llegar a un consenso.

- Encuestas a la fuerza de ventas. La fuerza de ventas realiza estimaciones por cada uno de sus miembros en todas las regiones. Las estimaciones se transforman en pronósticos de ventas.
- Encuestas a clientes. Se cuestiona al cliente con las adquisiciones que tiene planeado adquirir a futuro.
- Analogía histórica. La metodología es ligar la estimación de las ventas futuras de un producto con el conocimiento de las ventas de un producto similar.
- Investigación de Mercado. Se realizan encuestas de mercado en las que los productos mercadeados en regiones objetivas se extrapolan de manera estadística a fin de abarcar el universo del mercado.

#### **2.1.5. Métodos cuantitativos.**

El análisis de series de tiempo es un método estadístico que depende en alto grado de datos históricos de la demanda, con los que proyecta la magnitud futura de la misma y reconoce las tendencias y patrones estacionales.

- Regresión lineal.

Modelo que utiliza el método de los mínimos cuadrados para identificar la relación de una variable dependiente y una o más variables independientes, presentes en un conjunto de observaciones históricas. En regresión simple se tiene sólo una variable independiente; en la regresión múltiple, hay más de una variable independiente. Si los datos históricos forman una serie de tiempo, la variable independiente es el periodo y la variable dependiente es, por ejemplo en un pronóstico de ventas, son las ventas.

La regresión supone una casi normalidad; es decir, los valores observados de la variable dependiente se supone estarán distribuidos normalmente a ambos lados de su media aritmética y el error estándar del pronóstico es constante conforme nos movamos a lo largo de la línea de tendencia.

Modelo utilizado en el pronóstico a largo plazo.

$$\hat{b} = \frac{n \sum_{i=1}^n X_t Y_t - \sum_{i=1}^n X_t \sum_{i=1}^n Y_t}{n \sum_{i=0}^n X_t^2 - (\sum_{i=0}^n X_t)^2}; \hat{a} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n Y_t - \frac{\hat{b}}{n} \sum_{i=0}^n X_t$$

$$Y_{t+k} = \hat{a} + \hat{b}X_{t+k}$$

Dónde:

$Y_{t+k}$  = Pronóstico del periodo t+k

$X_t$  = Variable independiente

$Y_t$  = Variable dependiente

n = Número de observaciones

- Promedios móviles simples.

Modelo de pronóstico del tipo de series de tiempo a corto plazo que pronostica las ventas para el siguiente periodo. En este modelo, el promedio aritmético de las ventas reales para un determinado número de los periodos pasados más recientes es el pronóstico para el siguiente periodo.

$$F_{t+1} = \sum_{i=0}^n X_t - (n-i) / n$$

Dónde:

$F_{t+1}$  = Pronóstico del promedio móvil simple

$X_t$  = Valor observado

n = Número de periodos considerados.

- Promedio móvil ponderado.

Modelo parecido al modelo de promedio móvil con la excepción de que el pronóstico para el siguiente periodo es un promedio ponderado de las ventas pasadas, en lugar del promedio aritmético.

$$F_{t+1} = \sum_{i=0}^n C_t X_t$$

Dónde:

$F_{t+1}$  = Pronóstico del promedio móvil ponderado

$X_t$  = Valor observado en el periodo t

$C_t$  = Ponderación en el periodo t;  $0 \leq C_t \leq 1$  y  $\sum C_t = 1$

n = Número de periodos considerados.

- Suavización exponencial simple.

Modelo también de pronóstico de series de tiempo a corto plazo que pronostica ventas para el siguiente periodo. En este método, las ventas pronosticadas para el último periodo se modifican utilizando la información correspondiente al error de pronósticos del último periodo. Esta modificación del pronóstico del último periodo se utiliza como pronóstico para el siguiente periodo.

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)F_t$$

Dónde:

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)}$$

$F_{t+1}$  = Pronóstico del periodo t+1

$F_t$  = Pronóstico del periodo t

$X_t$  = Valor observado en el periodo t

n = Número de valores considerados.

- Suavización exponencial doble (de Holt's).

Generalmente consideramos que la planeación a corto plazo cubre o abarca lapsos tan breves que la estacionalidad y la tendencia no son factores de importancia. Conforme pasamos de pronósticos a corto plazo a pronósticos a plazo medio, la estacionalidad y la tendencia se hacen más importantes. La incorporación de un componente de tendencia en pronósticos suavizados exponencialmente se conoce como suavizamiento exponencial doble, ya que tanto la estimación del promedio como la de la tendencia se suavizan.

En este modelo se utiliza tanto  $\alpha$ , la constante de suavizamiento para el promedio, como  $\beta$ , la constante de suavizamiento para la tendencia.

$$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + B_{t-1})$$

$$B_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1-\beta) B_{t-1}$$

$$F_{t+k} = S_t + kB_t$$

Dónde:

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)} ; \beta = \sqrt{\left(\frac{2}{\alpha} - 1\right)^2 - 1}$$

F<sub>t+k</sub> = Pronóstico para el periodo t+k

S<sub>t</sub> = Valor suavizado

X<sub>t</sub> = Valor observado

B<sub>t</sub> = Estimación de la pendiente

k = Número de periodos a pronosticar

- Suavizado Exponencial de Winters.

Con este método se obtienen resultados similares al suavizado exponencial doble; sin embargo, maneja datos estacionales en conjunto con datos que tengan tendencia.

$$S_t = \alpha \left( \frac{X_t}{C_{t-1}} \right) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + B_{t-1})$$

$$B_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) B_{t-1}$$

$$C_t = \gamma \left( \frac{X_t}{S_t} \right) + (1 - \gamma) C_{t-L}$$

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)} ; \beta = \sqrt{\left(\frac{2}{\alpha} - 1\right)^2 - 1}; \gamma \leq 0.05$$

Dónde:

F<sub>t+k</sub> = Pronóstico para el periodo t+k

S<sub>t</sub> = Valor estimado de la aleatoriedad

X<sub>t</sub> = Valor observado

B<sub>t</sub> = Valor estimado de la tendencia

C<sub>t</sub> = Valor estimado de la estacionalidad

k = Número de periodos a pronosticar

L = Número de estaciones

t = Número de periodos de datos disponibles

g = Entero más pequeño mayor o igual que K/L

### 2.1.6. Medición del Error en los Métodos de Pronóstico.

El error en la predicción se puede deber a la identificación errada de patrones o relaciones imprecisas.

Es posible predecir la estacionalidad, patrones, tendencias, etc. Sin embargo no es posible predecir los eventos especiales como son las reacciones competitivas, ventas de nuevos productos e innovaciones, entre otros.

El error se obtiene con la diferencia entre el valor pronosticado menos el valor real.

Existen diversas maneras de analizar el error usando las fórmulas de medidas de exactitud de los métodos cuantitativos.

Los tipos de error que más se utilizan para el análisis son los siguientes:

Error medio (ME)

$$ME = \sum_{i=1}^n e_i$$

Desviación absoluta media (MAD)

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_i|$$

Error porcentual (PEt)

$$PE_t = \frac{X_t - F_t}{X_t} (100)$$

Error porcentual medio (MPE)

$$MPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n PE_i$$

Error porcentual absoluto medio (MAPE)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |PE_i|$$

Dónde:

$e_i$  = Error ( $e_t = X_t - F_t$ )

$X_t$  = Valor observado en el periodo  $t$

$F_t$  = Pronóstico del periodo  $i$

$n$  = Número de observaciones

$t$  es un periodo en el conjunto de observaciones ( $t = 1, 2, \dots, n$ )



## 2.2. Análisis ABC

El análisis ABC es un método de categorización de inventario que consiste en la división de los artículos en tres categorías: A, B, C.

Los artículos “A” representan sólo 20% de los artículos en inventario pero contienen el (x)% de su valor de inventario.

Los artículos “B” representan 30% de los artículos en inventario y el (y)% del valor del inventario.

Los artículos “C” representan 50% de los artículos del inventario y solo el (z)% del valor del inventario.

Donde x, y, z son ponderadores asignados por los expertos de los artículos o productos.

Esta clasificación sugiere que mientras más elevado sea el valor del inventario de un material, éste deberá analizarse con más detalle. Por lo general, los artículos “A” se analizarían de manera extensiva y los artículos “C” se analizarían muy poco.

El valor de consumo anual se calcula con la fórmula: (Demanda anual) x (costo de artículo por unidad).

A través de esta categorización se puede identificar los puntos clave del inventario y hacer la separación de los artículos.

Políticas de gestión de inventario.

Las políticas basadas en el análisis ABC aprovechan el desequilibrio de las ventas delineado por el principio de Pareto. Esto implica que cada artículo debería recibir un tratamiento ponderado que corresponda a su clase:

Los artículos A deberían ser sometidos a un estricto control de inventario, contar con áreas de almacenamiento mejor aseguradas y mejores pronósticos de ventas. El reordenar debería ser frecuente. En los artículos A, evitar las situaciones de faltas de existencias es una prioridad.

El reordenar los artículos C se realiza con menos frecuencia. Una política típica para el inventario de los artículos C consiste en tener sólo una unidad disponible, y ordenar solamente cuando se ha verificado la venta real. Este método lleva a una situación de falta de existencias después de cada compra, lo que puede ser una situación aceptable, ya que los artículos C presentan tanto una baja demanda con un mayor riesgo en los costos de inventario excesivos.

Los artículos B gozan del beneficio de una condición intermedia entre A y B. Un aspecto importante de esta clase es la monitorización de una potencial evolución hacia la clase A o, por el contrario, hacia la clase C.

Repartir los artículos en las clases A, B y C es relativamente arbitrario. Esta agrupación sólo representa una interpretación bastante directa del principio de Pareto. En la práctica, el volumen de ventas no es la única métrica que mide la importancia de un artículo. El margen, así como el impacto de las situaciones de faltas de existencias en la actividad del cliente, también deberían influenciar la estrategia de inventario.

## **2.3. Inventarios.**

### **2.3.1. Sistemas de cantidad fija de pedido.**

Los sistemas de cantidad fija de pedido colocan pedidos por una misma cantidad de un material cada vez que se pide ese material. Éste puede llegar a variar el momento en que el pedido se coloca. Los inventarios se reducen hasta que un nivel crítico del inventario, conocido como punto de pedido, activa un pedido. El punto de pedido (OP) se determina al estimar cuánto material esperamos utilizar entre el momento en que pedimos y el momento en que recibimos otro lote de dicho material. Cuando se recibe el lote se reabastece el inventario, la cantidad fija de pedido entra en él.

Dos decisiones son esenciales para los sistemas de cantidad fija de pedido: cantidades de pedido y puntos de pedido.

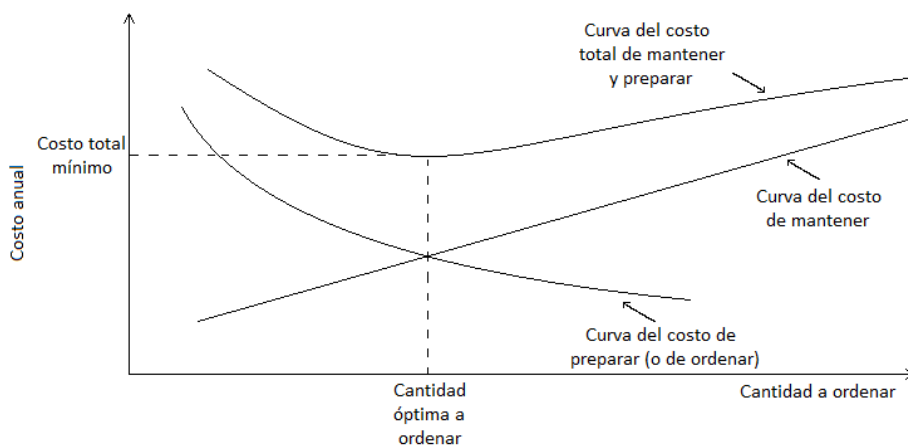
### 2.3.2. Modelo EOQ

Cuando se debe decidir la cantidad de un material a pedir en un sistema de cantidad fija de pedido, no existe una fórmula única aplicable a todos los casos.

Cada caso requiere de un análisis basado en las características del sistema. Para obtener las estimaciones de pedido se tienen tres modelos de inventarios.

- Cantidad económica de pedido (EOQ).
- EOQ para lotes de producción.
- EOQ con descuentos por cantidad.

Figura 2.3



Para el sistema que estamos realizando utilizaremos el primer modelo.

Cantidad económica de pedido (EOQ).

La figura 2.3 muestra que la cantidad óptima a ordenar ocurre en el punto donde la curva del costo de ordenar se cruza con la curva del costo de mantener el inventario.

Un inventario promedio igual a  $\frac{Q}{2}$  implica que no hay existencia de seguridad.

Los pedidos se reciben todos de una vez.

Los materiales se utilizan a una velocidad uniforme y cuando llega el siguiente pedido, se ha usado la totalidad de los materiales.

Con el modelo EOQ, la cantidad óptima a ordenar ocurrirá en el punto donde el costo total de preparación es igual al costo total de mantener. De este hecho se desarrollan las siguientes ecuaciones que proporcionan el valor de Q\*.

Cantidad económica a pedir a un proveedor – Sin faltante

$$\begin{aligned} \text{Costo anual de mantener} \\ = \left(\frac{Q}{2}\right)C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Costo anual de ordenar} \\ = \left(\frac{D}{Q}\right)S \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Costo total anual de mantener (TSC)} \\ = \left(\frac{Q}{2}\right)C + \left(\frac{D}{Q}\right)S \end{aligned}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{H}}$$

Dónde:

D= Demanda anual de un material (unidades por año)

Q= Cantidad del material pedida en cada punto de pedido (unidades por pedido)

C=Costo de almacenar una unidad en el inventario durante un año (pesos por unidad por año)

S=Costo promedio de hacer un pedido de un material (pesos por pedido)

TSC= Costos totales de posesión de un material (pesos por año)

Q\* = Cantidad económica a ordenar (EOQ)

Es posible determinar el número esperado de órdenes colocadas durante el año (N) y el tiempo esperado entre órdenes (T) con las siguientes ecuaciones.

Número esperado de órdenes

$$OC = \frac{D}{Q^*}$$

Tiempo esperado entre órdenes

$$T = \frac{\text{No.de días hábiles por año}}{N}$$

Se puede concluir que el modelo EOQ sin duda es robusto y que los errores significativos no costarán demasiado.

### 2.3.3. Puntos de reorden.

Al decidir cuánto se debe ordenar, se debe resolver cuándo ordenar. En los modelos de inventario sencillos se supone que la recepción de orden es instantánea.

El esquema se maneja bajo los supuestos:

- Se ordenará cuando el nivel de inventario llegue a cero.
- El artículo solicitado se recibirá de inmediato.

Sin embargo, el tiempo de entrega fluctúa entre unas horas a varios meses. Es por ello que una orden suele expresarse en términos de un punto de reorden (ROP) que es el nivel de inventario en el que debe colocarse una orden.

$$ROP = d * LT$$

$$d = \frac{\bar{D}}{\text{Número de días hábiles en un año}}$$

Dónde:

d= Demanda por día

LT=Tiempo de entrega de una nueva orden (días)

$\bar{D}$ = Demanda anual

La ecuación supone que la demanda durante el tiempo de entrega y el tiempo de entrega en sí son constantes. En caso de no ser así, se debe agregar el inventario de seguridad.

### 2.3.4. Modelos probabilísticos con tiempo de entrega constante.

Este modelo es utilizado cuando la demanda del producto se desconoce especificándola mediante una distribución de probabilidad, denominándose modelos probabilísticos.

Uno de los objetivos de la administración es mantener un nivel de servicio adecuado ante la demanda incierta. El nivel de servicio es el complemento de la probabilidad de faltantes. Si se asigna una probabilidad de faltantes, el complemento es el nivel de servicio. Para reducir los faltantes se opta por mantener unidades adicionales en inventario.

Incluir un inventario de seguridad cambia la expresión del ROP.

$$\text{ROP} = d * \text{LT} + \text{SS}$$

Dónde:

SS = Inventario de seguridad.

La cantidad asignada al inventario de seguridad depende del costo de incurrir en faltantes y costo de mantener el inventario adicional. El costo anual por faltantes se calcula con la siguiente ecuación:

Costo anual por faltantes = (suma de las unidades faltantes) (la probabilidad) (el costo de faltantes/unidad) (el número de órdenes por año).

### 2.3.5. Sistemas de periodo fijo.

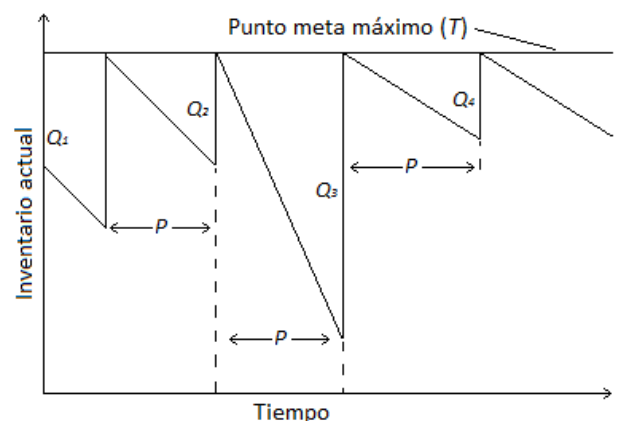
Para el uso del modelo de cantidad fija es necesario dar seguimiento de forma continua al inventario, conocido como sistema de inventario continuo. Al entrar o salir un artículo del inventario se actualizan los registros para asegurar que no se ha alcanzado el ROP.

Este sistema comparte algunos supuestos de los sistemas básicos de cantidad fija EOQ:

- Los únicos costos relevantes son los costos de ordenar y mantener.
- Los tiempos de entrega son conocidos y constantes.
- Los artículos son independientes unos de otros.

La recta de pendiente negativa que se muestra en la figura 2.4 representa el inventario con el que se cuenta. Cuando transcurre el tiempo entre ordenes (P), se coloca un nuevo pedido para elevar el inventario al valor meta (T). La cantidad ordenada durante el periodo puede ser  $Q_1$ , y en el segundo periodo  $Q_2$ . El valor  $Q_1$  es la diferencia entre el inventario actual y el nivel de inventario meta.

Figura 2.4



La ventaja del sistema de periodo fijo es que no hay un conteo físico de los artículos del inventario después de que se extrae un artículo; esto ocurre sólo cuando llega el tiempo de la siguiente revisión. Este procedimiento también es conveniente para la administración.

Si la demanda (d) es variable:

ROP = (demanda diaria promedio) (tiempo de entrega en días) + desviación estándar de la demanda por día ( $Z\sigma_{dLT}$ )

Dónde:  $\sigma_{dLT}$  = Desviación estándar de la demanda diaria =  $\sqrt{\text{tiempo de entrega } \sigma_d}$

Si el tiempo de entrega es variable:

ROP = (demanda diaria)\* (tiempo de entrega promedio en días) +  $Zd\sigma_{LT}$

Si ambos son variables:

ROP = (demanda promedio diaria) \* (tiempo de entrega promedio en días) +  $Z\sqrt{(\text{tiempo de entrega promedio}) * (\sigma_d^2) + \bar{d}^2 + \sigma_{LT}^2}$

Inventario de seguridad =  $Z\sigma = x - \mu$

Dónde:

$\sigma$ = desviación estándar  
 $\mu$ = media de la demanda  
 $x$ = demanda media + inventario de seguridad  
 $Z$ = valor estandarizado bajo la curva normal.

### Capítulo 3. Diseño del Sistema de Insumos

**Objetivo.** Generar un sistema de insumos para la dotación de fichas de depósito empresarial para los clientes que generan el mayor ingreso por cobro de comisiones.

#### 3.1. Análisis ABC.

Se ha generado un análisis ABC para categorizar a los clientes de acuerdo a las comisiones cobradas en el periodo del 2010 al 2013.

El criterio seleccionado para la distinción es:

Los clientes que conformen el 79 % del total de ingresos en comisiones fueron asignados como Clientes “A”, en ellos nos enfocaremos para calcular el sistema de insumos.

A los que representan el 20 % de los ingresos se clasificaron como Clientes “B”.

El 1 % restante está conformado por los clientes que generan menor ingreso a la empresa asignándoseles la clasificación de Clientes “C”.

| TABLA 3.1. ANALISIS ABC |                          |                          |                          |                          |                     |                    |                      |               |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|---------------|
|                         | COMISIÓN / DEPOSITO 2010 | COMISIÓN / DEPOSITO 2011 | COMISIÓN / DEPOSITO 2012 | COMISIÓN / DEPOSITO 2013 | TOTAL DE COMISIONES | PORCENTAJE / TOTAL | PORCENTAJE ACUMULADO | CLASIFICACIÓN |
| CLIENTE 126             | 5318424.91               | 8262521.33               | 9753737.54               | 5573398.89               | 20,645,561.34       | 15%                | 15%                  | A             |
| CLIENTE 49              | 3098508.45               | 4276583.52               | 5803215                  | 3881921.08               | 17,060,228.05       | 13%                | 28%                  | A             |
| CLIENTE 11              | 6389951.75               | 5842916.28               | 2021421.29               | 0                        | 14,254,289.32       | 11%                | 39%                  | A             |
| CLIENTE 59              | 2820031.53               | 3212350.16               | 4755462.03               | 3200163.67               | 13,988,007.39       | 10%                | 49%                  | A             |
| CLIENTE 8               | 1909428.1                | 5713278.76               | 3036244.01               | 1244139.46               | 11,903,090.33       | 9%                 | 58%                  | A             |
| CLIENTE 7               | 344.75                   | 1795.66                  | 3917234.7                | 5115142.22               | 9,034,517.33        | 7%                 | 64%                  | A             |
| CLIENTE 3               | 2070539.67               | 2424858.45               | 2593202.09               | 1302370.49               | 8,390,970.70        | 6%                 | 71%                  | A             |
| CLIENTE 43              | 1262941.2                | 1821422.94               | 3025599.73               | 1942231.13               | 8,052,195.00        | 6%                 | 77%                  | A             |
| CLIENTE 147             | 1278987.85               | 1321581.6                | 1431194.84               | 795633.84                | 4,827,398.13        | 4%                 | 80%                  | B             |
| CLIENTE 50              | 998759.25                | 1012870.46               | 1207774.54               | 756548.67                | 3,975,952.92        | 3%                 | 83%                  | B             |
| CLIENTE 19              | 2057414.83               | 1476577.61               | 0                        | 0                        | 3,533,992.44        | 3%                 | 86%                  | B             |
| CLIENTE 20              | 718273.23                | 775821.07                | 689044.84                | 0                        | 2,183,139.14        | 2%                 | 87%                  | B             |
| CLIENTE 53              | 483518.18                | 548369.6                 | 706851.75                | 415073.35                | 2,153,812.88        | 2%                 | 89%                  | B             |
| CLIENTE 17              | 381375.6                 | 472154.73                | 577611.94                | 423665.93                | 1,854,808.20        | 1%                 | 90%                  | B             |
| CLIENTE 77              | 507220.2                 | 462980.25                | 433381.78                | 413507.9                 | 1,817,090.13        | 1%                 | 92%                  | B             |
| CLIENTE 9               | 286955.31                | 99737.47                 | 658333.91                | 745324.53                | 1,790,351.22        | 1%                 | 93%                  | B             |
| CLIENTE 22              | 0                        | 20380.5                  | 544931.49                | 962136.14                | 1,527,448.13        | 1%                 | 94%                  | B             |
| CLIENTE 44              | 355640.55                | 391113.6                 | 474893.2                 | 288034.93                | 1,509,682.28        | 1%                 | 95%                  | B             |
| CLIENTE 62              | 267136.07                | 390937.22                | 526036.04                | 300292.39                | 1,484,401.72        | 1%                 | 96%                  | B             |
| CLIENTE 125             | 280662.96                | 379297.94                | 489717.53                | 289522.41                | 1,439,200.84        | 1%                 | 97%                  | B             |
| CLIENTE 14              | 0                        | 243926.51                | 729123.19                | 251237.98                | 1,224,287.68        | 1%                 | 98%                  | B             |
| CLIENTE 42              | 295748.43                | 343210.73                | 331213.72                | 188167.05                | 1,158,339.93        | 1%                 | 99%                  | B             |
| CLIENTE 10              | 615032.33                | 463099.54                | 0                        | 0                        | 1,078,131.87        | 1%                 | 100%                 | C             |
| ...                     | ...                      | ...                      | ...                      | ...                      | ...                 | ...                | ...                  |               |

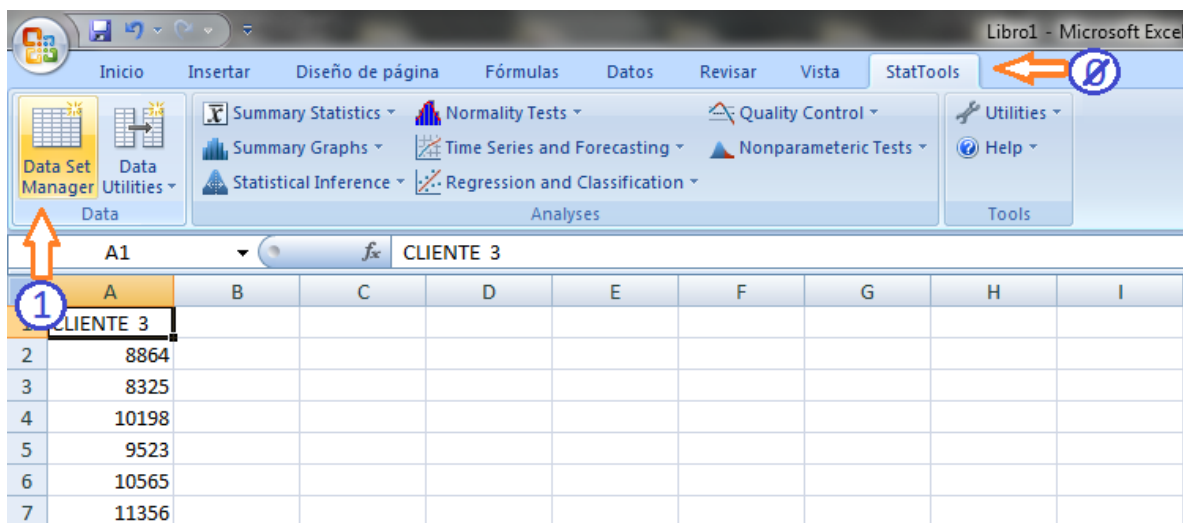


### 3.2. Cálculo de Pronósticos de los clientes “A”.

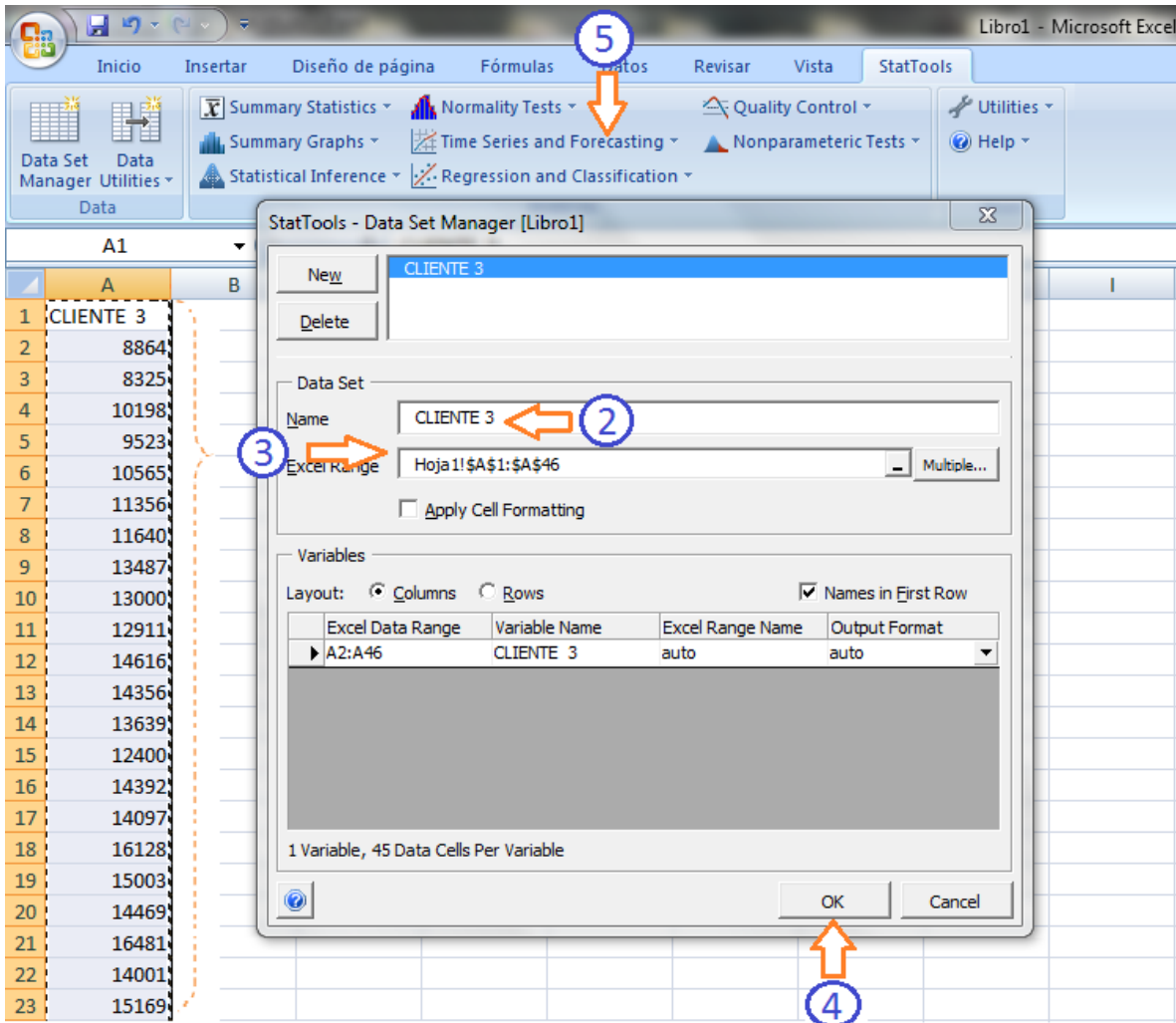
La elaboración de los pronósticos de los clientes potenciales se realizó con la herramienta StatTools 5.5 for Excel de acuerdo a las 3 siguientes metodologías:

- Suavizado exponencial Simple.
- Suavizado exponencial Holt's.
- Suavizado exponencial de Winters.

A continuación se ejemplifica el uso de la herramienta de acuerdo al tipo de método utilizado.

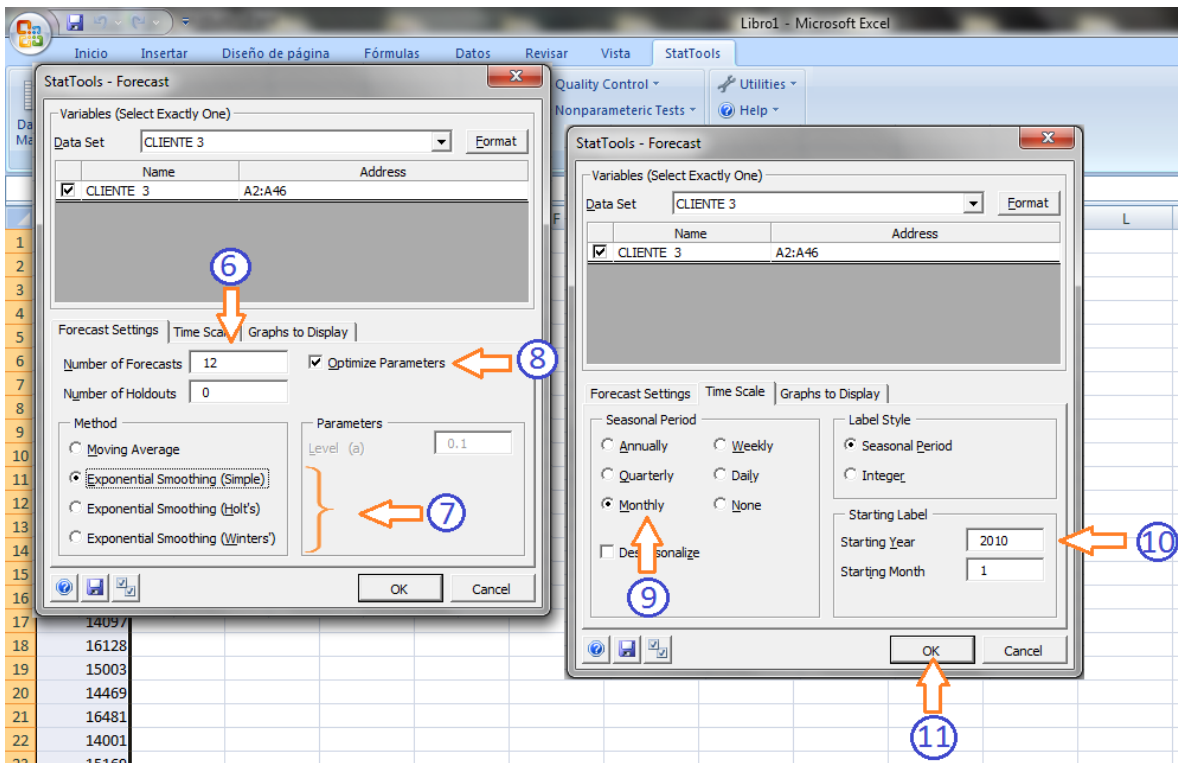


El primer paso es colocar el histórico del total de los depósitos por mes. Teniendo esta relación en una base de datos lo que prosigue es seleccionar la opción StatTools para desplegar las utilerías del programa. Para asignar los datos que se utilizarán para el cálculo seleccionamos la utilería “Data Set Manager”.



Se desplegará la pantalla antes mostrada. En el punto dos indicaremos el nombre del cliente al cual le realizaremos el pronóstico y seleccionaremos el rango de datos a considerar en el punto tres. Para ejecutar la instrucción seleccionamos “OK” como se indica en la imagen.

De acuerdo a los patrones de la demanda debemos seleccionar “Time series and Forecasting”. Esta opción nos permite utilizar los tres métodos antes mencionados para el cálculo del pronóstico.



En el campo Number of Forecasts indicaremos cuántos meses a futuro requerimos nuestro pronóstico. Para el caso analizado se requiere predicción de un año, por lo que se indica el número 12 refiriéndose a los doce meses del año.

En el punto siete se presentan los métodos posibles a utilizar para el cálculo por series de tiempo. Al seleccionar el método se habilita la opción para que se realice el cálculo determinando los parámetros óptimos.

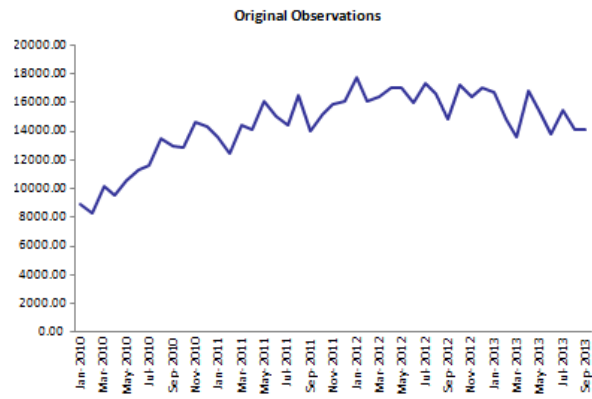
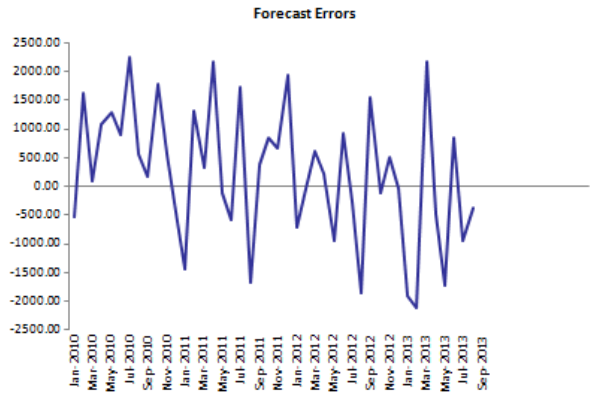
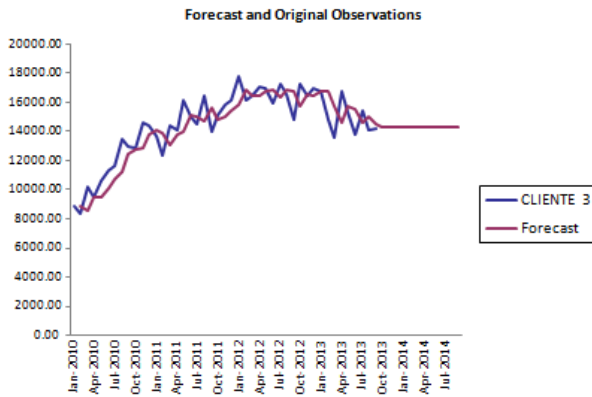
Al seleccionar la pestaña “Time Scale” podemos optar por el periodo de estacionalidad, el año y el mes con el que deseamos iniciar el pronóstico.

Al seleccionar “OK” se realizará el cálculo del pronóstico arrojándonos las siguientes pantallas por cada método seleccionado.

En la parte superior izquierda de cada una de las pantallas se indica el método utilizado para el cálculo, los parámetros que optimizan la predicción ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) respectivamente.

**Forecasting Constant (Optimized)**  
**Level (Alpha)** 0.534

**Simple Exponential**  
**Mean Abs Err** 974.88  
**Root Mean Sq Err** 1190.15  
**Mean Abs Perz Err** 6.84% 12



| Forecasting Data | CLIENTE 3 | Level    | Forecast | Error    |
|------------------|-----------|----------|----------|----------|
| Jan-2010         | 8864.00   | 8864.00  |          |          |
| Feb-2010         | 8325.00   | 8576.24  | 8864.00  | -539.00  |
| Mar-2010         | 10198.00  | 9442.06  | 8576.24  | 1621.76  |
| Apr-2010         | 9523.00   | 9485.27  | 9442.06  | 80.94    |
| May-2010         | 10565.00  | 10061.71 | 9485.27  | 1079.73  |
| Jun-2010         | 11356.00  | 10752.70 | 10061.71 | 1294.29  |
| Jul-2010         | 11640.00  | 11226.40 | 10752.70 | 887.30   |
| Aug-2010         | 13487.00  | 12433.28 | 11226.40 | 2260.60  |
| Sep-2010         | 13000.00  | 12735.84 | 12433.28 | 566.72   |
| Oct-2010         | 12911.00  | 12829.35 | 12735.84 | 175.16   |
| Nov-2010         | 14616.00  | 13783.20 | 12829.35 | 1786.65  |
| Dec-2010         | 14356.00  | 14089.00 | 13783.20 | 572.80   |
| Jan-2011         | 13639.00  | 13848.76 | 14089.00 | -450.00  |
| Feb-2011         | 12400.00  | 13075.30 | 13848.76 | -1448.76 |
| Mar-2011         | 14392.00  | 13778.25 | 13075.30 | 1316.70  |
| Apr-2011         | 14097.00  | 13948.42 | 13778.25 | 318.75   |
| May-2011         | 16128.00  | 15112.04 | 13948.42 | 2179.58  |
| Jun-2011         | 15003.00  | 15053.83 | 15112.04 | -109.04  |
| Jul-2011         | 14469.00  | 14741.60 | 15053.83 | -584.83  |
| Aug-2011         | 16481.00  | 15670.22 | 14741.60 | 1739.40  |
| Sep-2011         | 14001.00  | 14779.07 | 15670.22 | -1669.22 |
| Oct-2011         | 15169.00  | 14987.24 | 14779.07 | 389.93   |
| Nov-2011         | 15835.00  | 15439.84 | 14987.24 | 847.76   |
| Dec-2011         | 16108.00  | 15796.55 | 15439.84 | 668.16   |
| Jan-2012         | 17740.00  | 16834.11 | 15796.55 | 1943.45  |
| Feb-2012         | 16126.00  | 16456.07 | 16834.11 | -708.11  |
| Mar-2012         | 16408.00  | 16430.41 | 16456.07 | -48.07   |
| Apr-2012         | 17045.00  | 16758.52 | 16430.41 | 614.59   |
| May-2012         | 16986.00  | 16879.97 | 16758.52 | 227.48   |
| Jun-2012         | 15931.00  | 16373.34 | 16879.97 | -948.97  |
| Jul-2012         | 17291.00  | 16863.25 | 16373.34 | 917.66   |
| Aug-2012         | 16597.00  | 16721.11 | 16863.25 | -266.25  |
| Sep-2012         | 14861.00  | 15728.05 | 16721.11 | -1860.11 |
| Oct-2012         | 17266.00  | 16549.12 | 15728.05 | 1537.95  |
| Nov-2012         | 16439.00  | 16490.33 | 16549.12 | -110.12  |
| Dec-2012         | 17007.00  | 16766.17 | 16490.33 | 516.67   |
| Jan-2013         | 16727.00  | 16745.26 | 16766.17 | -39.17   |
| Feb-2013         | 14843.00  | 15729.69 | 16745.26 | -1902.26 |
| Mar-2013         | 13616.00  | 14601.25 | 15729.69 | -2113.69 |
| Apr-2013         | 16781.00  | 15764.96 | 14601.25 | 2179.75  |
| May-2013         | 15284.00  | 15508.19 | 15764.96 | -480.96  |
| Jun-2013         | 13785.00  | 14588.22 | 15508.19 | -1723.19 |
| Jul-2013         | 15437.00  | 15041.36 | 14588.22 | 848.78   |
| Aug-2013         | 14102.00  | 14539.86 | 15041.36 | -939.36  |
| Sep-2013         | 14159.00  | 14336.53 | 14539.86 | -380.86  |
| Oct-2013         |           |          | 14336.53 |          |
| Nov-2013         |           |          | 14336.53 |          |
| Dec-2013         |           |          | 14336.53 |          |
| Jan-2014         |           |          | 14336.53 |          |
| Feb-2014         |           |          | 14336.53 |          |
| Mar-2014         |           |          | 14336.53 |          |
| Apr-2014         |           |          | 14336.53 |          |
| May-2014         |           |          | 14336.53 |          |
| Jun-2014         |           |          | 14336.53 |          |
| Jul-2014         |           |          | 14336.53 |          |
| Aug-2014         |           |          | 14336.53 |          |
| Sep-2014         |           |          | 14336.53 |          |

13

**StatTools** (Core Analysis Pack)

**Analysis:** Forecast  
**Performed By:** xmg050  
**Date:** martes, 19 de noviembre de 2013  
**Updating:** Live/Unlinked

**Forecasting Constants (Optimized)**

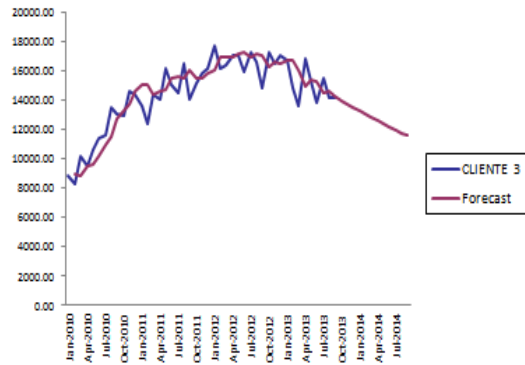
**Level (Alpha)** 0.347  
**Trend (Beta)** 0.199

**Holt's Exponential**

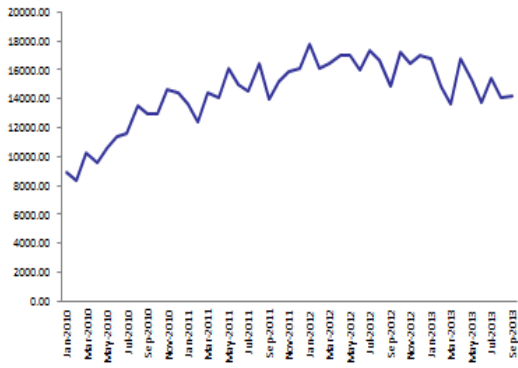
**Mean Abs Err** 890.73  
**Root Mean Sq Err** 1135.51  
**Mean Abs Per2 Err** 6.34%

14

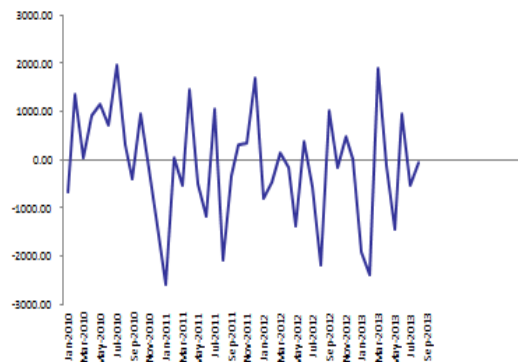
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



| Forecasting Date | CLIENTE 3 | Level    | Trend   | Forecast | Error    |
|------------------|-----------|----------|---------|----------|----------|
| Jan-2010         | 8864.00   | 8864.00  | 117.67  |          |          |
| Feb-2010         | 8325.00   | 8754.04  | 72.47   | 8981.67  | -656.67  |
| Mar-2010         | 10198.00  | 9301.93  | 166.87  | 8826.50  | 1371.50  |
| Apr-2010         | 9523.00   | 9487.58  | 170.60  | 9468.79  | 54.21    |
| May-2010         | 10565.00  | 9972.53  | 233.02  | 9658.18  | 906.82   |
| Jun-2010         | 11356.00  | 10604.34 | 312.20  | 10205.54 | 1150.46  |
| Jul-2010         | 11640.00  | 11167.33 | 362.00  | 10916.54 | 723.46   |
| Aug-2010         | 13487.00  | 12207.94 | 496.75  | 11529.32 | 1957.68  |
| Sep-2010         | 13000.00  | 12807.06 | 517.07  | 12704.69 | 295.31   |
| Oct-2010         | 12911.00  | 13180.92 | 488.64  | 13324.13 | -413.13  |
| Nov-2010         | 14616.00  | 13997.64 | 553.78  | 13669.56 | 946.44   |
| Dec-2010         | 14356.00  | 14483.68 | 540.33  | 14551.42 | -195.42  |
| Jan-2011         | 13639.00  | 14543.90 | 445.00  | 15024.01 | -1385.01 |
| Feb-2011         | 12400.00  | 14091.47 | 266.80  | 14988.90 | -2588.90 |
| Mar-2011         | 14392.00  | 14369.97 | 269.13  | 14358.28 | 33.72    |
| Apr-2011         | 14097.00  | 14451.18 | 231.81  | 14639.09 | -542.09  |
| May-2011         | 16128.00  | 15183.90 | 331.27  | 14682.99 | 1445.01  |
| Jun-2011         | 15003.00  | 15337.63 | 296.02  | 15515.17 | -512.17  |
| Jul-2011         | 14469.00  | 15229.93 | 215.86  | 15633.65 | -1164.65 |
| Aug-2011         | 16481.00  | 15804.64 | 287.11  | 15445.79 | 1035.21  |
| Sep-2011         | 14001.00  | 15367.00 | 143.20  | 16091.75 | -2090.75 |
| Oct-2011         | 15169.00  | 15391.93 | 119.72  | 15510.21 | -341.21  |
| Nov-2011         | 15835.00  | 15623.74 | 141.98  | 15511.65 | 323.35   |
| Dec-2011         | 16108.00  | 15884.36 | 165.54  | 15765.71 | 342.29   |
| Jan-2012         | 17740.00  | 16635.76 | 281.87  | 16049.90 | 1690.10  |
| Feb-2012         | 16126.00  | 16643.22 | 227.38  | 16917.63 | -791.63  |
| Mar-2012         | 16408.00  | 16710.24 | 195.54  | 16870.59 | -462.59  |
| Apr-2012         | 17045.00  | 16954.04 | 205.12  | 16905.77 | 139.23   |
| May-2012         | 16986.00  | 17099.13 | 193.20  | 17159.16 | -173.16  |
| Jun-2012         | 15931.00  | 16820.43 | 99.50   | 17292.33 | -1361.33 |
| Jul-2012         | 17291.00  | 17048.56 | 125.04  | 16919.94 | 371.06   |
| Aug-2012         | 16597.00  | 16973.73 | 85.35   | 17173.60 | -576.60  |
| Sep-2012         | 14861.00  | 16297.13 | -65.94  | 17059.08 | -2198.08 |
| Oct-2012         | 17266.00  | 16589.90 | 5.29    | 16231.19 | 1034.81  |
| Nov-2012         | 16439.00  | 16541.04 | -5.47   | 16595.18 | -156.18  |
| Dec-2012         | 17007.00  | 16698.99 | 26.98   | 16535.58 | 471.42   |
| Jan-2013         | 14861.00  | 16297.13 | -65.94  | 17059.08 | -2198.08 |
| Feb-2013         | 16727.00  | 16726.33 | 27.05   | 16725.98 | 1.02     |
| Mar-2013         | 14843.00  | 16091.16 | -104.44 | 16753.39 | -1910.39 |
| Apr-2013         | 13616.00  | 15164.92 | -267.62 | 15986.72 | -2370.72 |
| May-2013         | 16781.00  | 15550.28 | -137.96 | 14897.31 | 1883.69  |
| Jun-2013         | 15284.00  | 15367.84 | -146.79 | 15412.32 | -128.32  |
| Jul-2013         | 13785.00  | 14723.25 | -245.64 | 15221.04 | -1436.04 |
| Aug-2013         | 15437.00  | 14810.18 | -179.60 | 14477.61 | 959.39   |
| Sep-2013         | 14102.00  | 14447.35 | -215.98 | 14630.58 | -528.58  |
| Oct-2013         | 14159.00  | 14206.28 | -220.96 | 14231.36 | -72.36   |
| Nov-2013         |           |          |         | 13985.31 |          |
| Dec-2013         |           |          |         | 13764.35 |          |
| Jan-2014         |           |          |         | 13543.39 |          |
| Feb-2014         |           |          |         | 13322.42 |          |
| Mar-2014         |           |          |         | 13101.46 |          |
| Apr-2014         |           |          |         | 12880.49 |          |
| May-2014         |           |          |         | 12659.53 |          |
| Jun-2014         |           |          |         | 12438.56 |          |
| Jul-2014         |           |          |         | 12217.60 |          |
| Aug-2014         |           |          |         | 11996.63 |          |
| Sep-2014         |           |          |         | 11775.67 |          |
|                  |           |          |         | 11554.70 |          |

15

**StatTools** (Core Analysis Pack)

**Analysis:** Forecast  
**Performed By:** xmg050  
**Date:** martes, 19 de noviembre de 2013  
**Updating:** Live/Unlinked

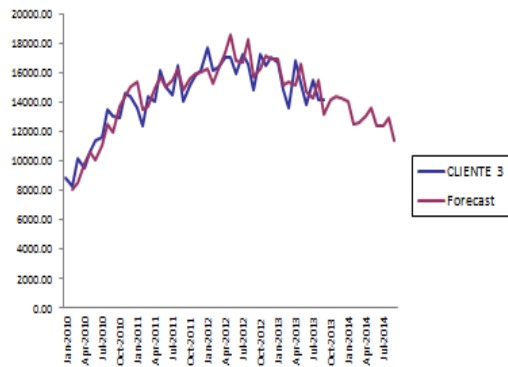
**Forecasting Constants (Optimized)**

|                |       |
|----------------|-------|
| Level (Alpha)  | 0.377 |
| Trend (Beta)   | 0.213 |
| Season (Gamma) | 0.000 |

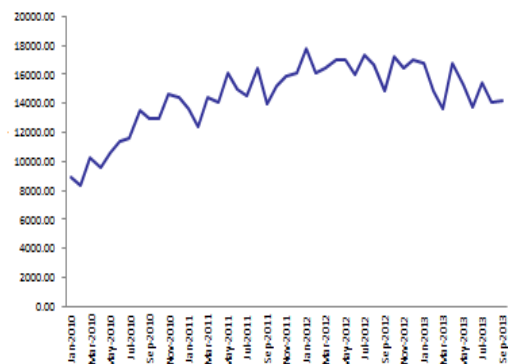
**Winters' Exponential**

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Mean Abs Err      | 796.94 |
| Root Mean Sq Err  | 949.90 |
| Mean Abs Per% Err | 5.60%  |

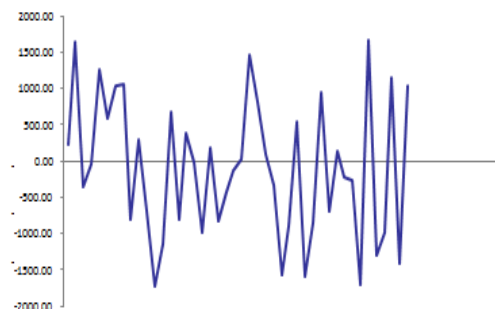
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



| Forecasting Data | CLIENTE 3 | Level    | Trend   | Season | Forecast | Error    |
|------------------|-----------|----------|---------|--------|----------|----------|
| Jan-2010         | 8864.00   | 8555.94  | 143.98  | 1.04   |          |          |
| Feb-2010         | 8325.00   | 8793.61  | 163.97  | 0.93   | 8093.57  | 231.43   |
| Mar-2010         | 10198.00  | 9608.82  | 302.91  | 0.95   | 8547.92  | 1650.08  |
| Apr-2010         | 9523.00   | 9777.90  | 274.36  | 1.00   | 9877.12  | -354.12  |
| May-2010         | 10565.00  | 10036.86 | 271.07  | 1.06   | 10608.16 | -43.16   |
| Jun-2010         | 11356.00  | 10792.14 | 374.38  | 0.98   | 10096.68 | 1259.32  |
| Jul-2010         | 11640.00  | 11391.36 | 422.35  | 0.99   | 11049.30 | 590.70   |
| Aug-2010         | 13487.00  | 12181.17 | 500.76  | 1.05   | 12458.10 | 1028.90  |
| Sep-2010         | 13000.00  | 13104.60 | 590.94  | 0.94   | 11943.11 | 1056.89  |
| Oct-2010         | 12911.00  | 13392.21 | 526.22  | 1.00   | 13717.70 | -806.70  |
| Nov-2010         | 14616.00  | 14026.08 | 549.19  | 1.03   | 14321.88 | 294.12   |
| Dec-2010         | 14356.00  | 14326.48 | 496.11  | 1.03   | 15037.53 | -681.53  |
| Jan-2011         | 13639.00  | 14198.30 | 362.91  | 1.04   | 15356.28 | -1717.28 |
| Feb-2011         | 12400.00  | 14097.12 | 263.89  | 0.93   | 13546.34 | -1146.34 |
| Mar-2011         | 14392.00  | 14632.45 | 321.81  | 0.95   | 13704.24 | 687.76   |
| Apr-2011         | 14097.00  | 14650.00 | 256.89  | 1.00   | 14902.03 | -805.03  |
| May-2011         | 16128.00  | 15048.48 | 287.10  | 1.06   | 15731.26 | 396.74   |
| Jun-2011         | 15003.00  | 15328.55 | 285.60  | 0.98   | 15021.30 | -18.30   |
| Jul-2011         | 14469.00  | 15240.67 | 205.91  | 0.99   | 15450.23 | -981.23  |
| Aug-2011         | 16481.00  | 15515.11 | 220.53  | 1.05   | 16289.13 | 191.87   |
| Sep-2011         | 14001.00  | 15408.54 | 150.74  | 0.94   | 14818.92 | -817.92  |
| Oct-2011         | 15169.00  | 15403.07 | 117.41  | 1.00   | 15584.46 | -415.46  |
| Nov-2011         | 15835.00  | 15470.94 | 106.84  | 1.03   | 15970.37 | -135.37  |
| Dec-2011         | 16108.00  | 15590.98 | 109.66  | 1.03   | 16071.84 | 36.16    |
| Jan-2012         | 17740.00  | 16236.51 | 223.99  | 1.04   | 16265.94 | 1474.06  |
| Feb-2012         | 16126.00  | 16789.53 | 294.19  | 0.93   | 15313.26 | 812.74   |
| Mar-2012         | 16408.00  | 17125.38 | 303.08  | 0.95   | 16302.43 | 105.57   |
| Apr-2012         | 17045.00  | 17306.54 | 277.07  | 1.00   | 17367.60 | -322.60  |
| May-2012         | 16986.00  | 17023.30 | 157.52  | 1.06   | 18556.00 | -1570.00 |
| Jun-2012         | 15931.00  | 16835.64 | 83.87   | 0.98   | 16828.72 | -897.72  |
| Jul-2012         | 17291.00  | 17128.52 | 128.47  | 0.99   | 16741.90 | 549.10   |
| Aug-2012         | 16597.00  | 16685.10 | 6.45    | 1.05   | 18198.28 | -1601.28 |
| Sep-2012         | 14861.00  | 16348.36 | -66.77  | 0.94   | 15719.13 | -858.13  |
| Oct-2012         | 17266.00  | 16641.84 | 10.09   | 1.00   | 16307.93 | 958.07   |
| Nov-2012         | 16439.00  | 16397.33 | -44.23  | 1.03   | 17134.61 | -695.61  |
| Dec-2012         | 17007.00  | 16402.47 | -33.70  | 1.03   | 16871.74 | 135.26   |
| Jan-2013         | 16727.00  | 16284.75 | -51.62  | 1.04   | 16958.13 | -231.13  |
| Feb-2013         | 14843.00  | 16128.38 | -73.97  | 0.93   | 15101.74 | -258.74  |
| Mar-2013         | 13616.00  | 15381.81 | -217.48 | 0.95   | 15320.19 | -1704.19 |
| Apr-2013         | 16781.00  | 15795.36 | -82.84  | 1.00   | 15111.37 | 1669.63  |
| May-2013         | 15284.00  | 15249.48 | -181.64 | 1.06   | 16581.43 | -1297.43 |
| Jun-2013         | 13785.00  | 14693.32 | -261.54 | 0.98   | 14759.05 | -974.05  |
| Jul-2013         | 15437.00  | 14872.05 | -167.61 | 0.99   | 14280.27 | 1156.73  |
| Aug-2013         | 14102.00  | 14202.83 | -274.63 | 1.05   | 15506.51 | -1404.51 |
| Sep-2013         | 14159.00  | 14345.01 | -185.70 | 0.94   | 13116.77 | 1042.23  |
| Oct-2013         |           |          |         |        | 14182.22 |          |
| Nov-2013         |           |          |         |        | 14378.66 |          |
| Dec-2013         |           |          |         |        | 14225.20 |          |
| Jan-2014         |           |          |         |        | 14091.96 |          |
| Feb-2014         |           |          |         |        | 12481.43 |          |
| Mar-2014         |           |          |         |        | 12625.73 |          |
| Apr-2014         |           |          |         |        | 12999.55 |          |
| May-2014         |           |          |         |        | 13570.55 |          |
| Jun-2014         |           |          |         |        | 12413.98 |          |
| Jul-2014         |           |          |         |        | 12356.92 |          |
| Aug-2014         |           |          |         |        | 12973.35 |          |
| Sep-2014         |           |          |         |        | 11410.72 |          |

16

17

El análisis respecto al método que más se ajusta a la estacionalidad del cliente es aquel que presente el menor porcentaje de error absoluto medio (PAME) indicado en los puntos 12,14 y 16.

Los puntos 13, 15 y 17 corresponden a los pronósticos calculados para los doce meses siguientes.

El procedimiento mostrado anteriormente se utilizó para el cálculo de los ocho clientes clasificados como “A” y el caso especial del cliente 16, mismo que se anexo debido a que es uno de los clientes más importantes para la institución, aun cuando las comisiones cobradas sean muy bajas.

La tabla 3.2. muestra el porcentaje de error absoluto medio (PAME) de los tres métodos aplicados a los 9 clientes:

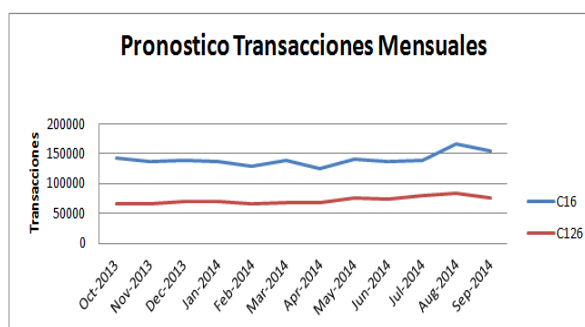
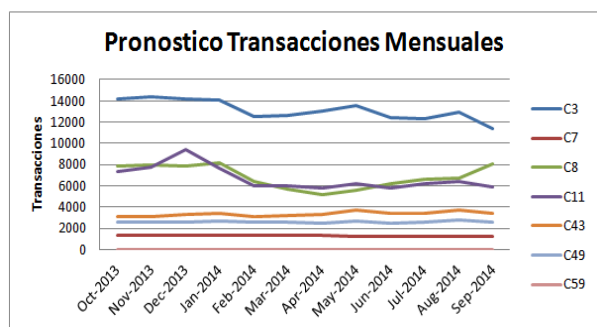
|             | TABLA 3.2. ERROR PORCENTUAL MEDIO ABSOLUTO (PAME)* |                              |                                |
|-------------|--|------------------------------|--------------------------------|
|             | SUAVIZADO EXPONENCIAL SIMPLE                       | SUAVIZADO EXPONENCIAL HOLT'S | SUAVIZADO EXPONENCIAL WINTER'S |
| CLIENTE 3   | 6.84%  | 6.34%                        | 5.60%                          |
| CLIENTE 7   | 12.60%   | 12.35%                       | -----                          |
| CLIENTE 8   | 13.89%   | 14.27%                       | 13.80%                         |
| CLIENTE 11  | 10.91%   | 10.58%                       | 7.28%                          |
| CLIENTE 16  | 6.52%  | 6.42%                        | 6.38%                          |
| CLIENTE 43  | 6.71%  | 6.26%                        | 5.51%                          |
| CLIENTE 49  | 4.84%  | 4.94%                        | 4.73%                          |
| CLIENTE 59  | 46.20%   | 47.22%                       | 35.97%                         |
| CLIENTE 126 | 8.31%  | 8.07%                        | 6.57%                          |

En el caso específico del cliente 7, no pudo obtenerse el pronóstico con la metodología Suavizamiento exponencial Winters debido a que no se cuenta con las observaciones necesarias para el cálculo.



En la tabla 3.3. se muestran los pronósticos calculados para cada cliente de acuerdo al método con menor PAME:

| TABLA 3.3. PRONÓSTICO DE TRANSACCIONES POR CLIENTE* |        |       |       |       |         |       |       |     |        |           |
|---|--------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-----|--------|-----------|
|   | C3     | C7    | C8    | C11   | C16     | C43   | C49   | C59 | C126   |           |
| OCT-2013  | 14182  | 1345  | 7900  | 7359  | 143152  | 3156  | 2617  | 40  | 66046  |           |
| NOV-2013  | 14379  | 1337  | 7934  | 7772  | 136471  | 3112  | 2593  | 21  | 64941  |           |
| DEC-2013  | 14225  | 1330  | 7867  | 9464  | 138354  | 3322  | 2615  | 27  | 70057  |           |
| JAN-2014  | 14092  | 1322  | 8182  | 7697  | 137351  | 3410  | 2725  | 30  | 70774  |           |
| FEB-2014  | 12481  | 1315  | 6451  | 6004  | 128067  | 3081  | 2537  | 21  | 65307  |           |
| MAR-2014  | 12626  | 1307  | 5683  | 5990  | 138498  | 3175  | 2600  | 27  | 68084  |           |
| APR-2014  | 13000  | 1299  | 5159  | 5821  | 124579  | 3281  | 2510  | 19  | 68607  |           |
| MAY-2014  | 13571  | 1292  | 5547  | 6163  | 140347  | 3724  | 2697  | 14  | 74751  |           |
| JUN-2014  | 12414  | 1284  | 6208  | 5793  | 136252  | 3454  | 2533  | 16  | 72772  |           |
| JUL-2014  | 12357  | 1277  | 6573  | 6189  | 138463  | 3443  | 2611  | 10  | 79071  |           |
| AUG-2014  | 12973  | 1269  | 6740  | 6391  | 165529  | 3727  | 2799  | 2   | 82808  |           |
| SEP-2014  | 11411  | 1261  | 8103  | 5923  | 153717  | 3439  | 2609  | 0   | 74773  |           |
| TOTAL   | 157710 | 15638 | 82349 | 80568 | 1680780 | 40326 | 31446 | 229 | 857992 | 2,947,038 |



\*El Cálculo del PAME y de los pronósticos de los meses octubre-2013 a septiembre-2014 se encuentran en el compilado de anexos A.

Para realizar el primer estimado de cajas de fichas requeridas por cada cliente se dividió el pronóstico obtenido en la tabla 3.3 entre las cuatro mil unidades que contienen cada caja de fichas.

| TABLA 3.4. PROMEDIO DE CAJAS DE FICHAS POR CLIENTE |    |    |    |     |     |     |     |     |      |     |
|--|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
|  | C3 | C7 | C8 | C11 | C16 | C43 | C49 | C59 | C126 |     |
| OCT-2013   | 4  | 1  | 2  | 2   | 36  | 1   | 1   | 1   | 17   |     |
| NOV-2013   | 4  | 1  | 2  | 2   | 35  | 1   | 1   | 1   | 17   |     |
| DEC-2013   | 4  | 1  | 2  | 3   | 35  | 1   | 1   | 1   | 18   |     |
| JAN-2014   | 4  | 1  | 3  | 2   | 35  | 1   | 1   | 1   | 18   |     |
| FEB-2014   | 4  | 1  | 2  | 2   | 33  | 1   | 1   | 1   | 17   |     |
| MAR-2014   | 4  | 1  | 2  | 2   | 35  | 1   | 1   | 1   | 18   |     |
| APR-2014   | 4  | 1  | 2  | 2   | 32  | 1   | 1   | 1   | 18   |     |
| MAY-2014   | 4  | 1  | 2  | 2   | 36  | 1   | 1   | 1   | 19   |     |
| JUN-2014   | 4  | 1  | 2  | 2   | 35  | 1   | 1   | 1   | 19   |     |
| JUL-2014   | 4  | 1  | 2  | 2   | 35  | 1   | 1   | 1   | 20   |     |
| AUG-2014   | 4  | 1  | 2  | 2   | 42  | 1   | 1   | 1   | 21   |     |
| SEP-2014   | 3  | 1  | 3  | 2   | 39  | 1   | 1   | 0   | 19   |     |
| TOTAL  | 47 | 12 | 26 | 25  | 428 | 12  | 12  | 11  | 221  | 794 |



Para los clientes B y C, se deberá realizar el análisis una vez que se haya implementado el sistema de insumos para los clientes A, por lo que no se tomaran en cuenta para el sistema de insumos.

### **3.3. Costos.**

#### **3.3.1. Costo de ordenar.**

Está compuesto por todos los elementos que intervienen al momento de emitir una orden de compra.

- Tiempo estimado para levantar una orden de compra. Éste contempla el tiempo que destina la persona encargada para comunicarse con el cliente. Aproximadamente el tiempo promedio dedicado a esta actividad es de 2.5 horas. La comunicación se realiza telefónicamente.
- Tiempo estimado para recibir el producto. Una estimación sobre el tiempo dedicado para la revisión de la papelería es de 1 hora. En ella se revisa que la orden se encuentre completa y con las especificaciones solicitadas.
- Equipo de cómputo. El personal debe dar seguimiento a su orden vía correo electrónico; para ello se le debe asignar un equipo de cómputo personal.
- Línea telefónica e Internet. Al emitir una orden de compra y dar seguimiento a la misma, el personal está haciendo uso de la línea telefónica e internet contratados con anterioridad con un proveedor. Estas herramientas tienen un costo que repercute sobre el costo de ordenar.
- Espacio utilizado. El personal tiene asignado un espacio para realizar sus labores; éste se contempla dentro del costo por la renta del inmueble.
- Luz eléctrica. El recinto, así como las herramientas de trabajo antes mencionadas, requieren de corriente eléctrica para el alumbrado y funcionamiento del equipo de cómputo.

El conjunto de los factores antes mencionados suman el costo de emitir una orden de compra.

### 3.3.2. Costo de mantener.

El costo de mantener se ha estimado en cuanto a los siguientes factores:

- Corriente eléctrica. Se estima de acuerdo al tiempo de trabajo, tipo y número de luminarias con las que cuenta la bodega.
- Personal de limpieza. El almacén/bodega debe ser limpiado con regularidad. Se ha calculado que el personal de limpieza consume en la actividad 8.6 horas por mes.
- Personal de mantenimiento. Las instalaciones requieren de mantenimiento para su conservación a lo largo del tiempo. La pintura del inmueble, el cambio de luminarias, entre otras, consumen un tiempo estimado de 5 horas al mes.
- Insumos para el mantenimiento. Se componen de pintura, brochas, luminarias, entre otros.
- Insumos para la limpieza. Compuestos por escobas, trapos, líquidos de limpieza, etc.
- Renta de inmueble. El espacio utilizado como almacén/bodega figura como un costo para la institución. Se calculó el costo de acuerdo al costo por metro cuadrado sobre la zona en que se encuentra ubicado el recinto (Lomas de Chapultepec).

| TABLA 3.5. COSTO DE RENTA DE INMBUENBLES SOBRE M <sup>2</sup> EN DISTINTAS LOCACIONES |                      |                    |                    |                                 |
|---|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|
| COLONIA   | VALOR POR M2 (PESOS) | VARIACIÓN 2011 (%) | VARIACIÓN 2012 (%) | VARIACIÓN TOTAL EN DOS AÑOS (%) |
| LOMAS DE CHAPULTEPEC  | 34,280               | 10                 | 3                  | 13                              |
| DEL VALLE CENTRO  | 26,931               | 4                  | 7                  | 11                              |
| NÁPOLES   | 34,779               | 7                  | 3                  | 10                              |
| AMPLIACIÓN GRANADA  | 30,154               | 5                  | 4                  | 9                               |
| HIPÓDROMO CONDESA   | 24,360               | 2                  | 5                  | 7                               |
| JUÁREZ  | 51,345               | 2                  | 1                  | 3                               |
| ALAMEDA CENTRAL   | 25,710               | 2                  | ND*                | ND*                             |

\* No disponible FUENTE TINSA

\*El costo de transportación, entrega y acomodo del producto es trasladado al proveedor.

### 3.3.3. Costo de compra.

Está compuesto por el precio de venta del artículo final - caja de papelería. Cada caja contiene 4000 piezas.

### 3.4. Cálculo del sistema de Insumos.

Seguido de la distinción realizada en el análisis ABC y el cálculo de pronósticos, se optó por utilizar la metodología de los “Modelos probabilísticos con tiempo de entrega constante” asignando un nivel de servicio de 95% sobre los faltantes.

Debido a que la demanda no es constante, se decidió utilizar esta metodología ajustando los datos a una distribución estándar obteniendo de esta forma un cálculo más preciso.

Se inició haciendo un análisis de datos con estadística descriptiva para obtener la media aritmética y la desviación estándar.

| Año-Mes | Σ Transacciones/<br>Clientes | Año-Mes | Σ Transacciones/<br>Clientes |
|---------|------------------------------|---------|------------------------------|
| 2010-01 | 102225                       | 2012-01 | 201226                       |
| 2010-02 | 105508                       | 2012-02 | 179653                       |
| 2010-03 | 123746                       | 2012-03 | 185578                       |
| 2010-04 | 142036                       | 2012-04 | 178074                       |
| 2010-05 | 148297                       | 2012-05 | 193905                       |
| 2010-06 | 153087                       | 2012-06 | 182488                       |
| 2010-07 | 155012                       | 2012-07 | 197472                       |
| 2010-08 | 161600                       | 2012-08 | 249905                       |
| 2010-09 | 152482                       | 2012-09 | 230734                       |
| 2010-10 | 154241                       | 2012-10 | 264622                       |
| 2010-11 | 160150                       | 2012-11 | 240963                       |
| 2010-12 | 171218                       | 2012-12 | 243930                       |
| 2011-01 | 158653                       | 2013-01 | 251297                       |
| 2011-02 | 149972                       | 2013-02 | 224069                       |
| 2011-03 | 171899                       | 2013-03 | 219450                       |
| 2011-04 | 154802                       | 2013-04 | 258714                       |
| 2011-05 | 177613                       | 2013-05 | 244511                       |
| 2011-06 | 179489                       | 2013-06 | 222243                       |
| 2011-07 | 170671                       | 2013-07 | 256969                       |
| 2011-08 | 191677                       | 2013-08 | 237722                       |
| 2011-09 | 180036                       | 2013-09 | 228410                       |
| 2011-10 | 187754                       | 2013-10 | 245799                       |
| 2011-11 | 188075                       | 2013-11 | 238560                       |
| 2011-12 | 195792                       | 2013-12 | 247263                       |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Media                      | 192908.18  |
| Error típico               | 6082.84    |
| Mediana                    | 186666     |
| Moda                       | -----      |
| Desviación estándar        | 42143.12   |
| Varianza de la muestra     | 1776042829 |
| Curtosis                   | -0.80      |
| Coefficiente de asimetría  | -0.04      |
| Rango                      | 162397     |
| Mínimo                     | 102225     |
| Máximo                     | 264622     |
| Suma                       | 9259592.49 |
| Cuenta                     | 48         |
| Nivel de confianza (95.0%) | 12237.09   |

| TRANSACCIONES |           |
|---------------|-----------|
| μ=            | 192908.18 |
| σ=            | 42143.12  |

| CAJAS |       |
|-------|-------|
| μ=    | 48.23 |
| σ=    | 10.54 |

Para los meses de octubre, noviembre y diciembre se utilizaron los pronósticos calculados en los anexos:  
A C3-3, A C7-2, A C8-3,  
A C11-3, A C16-3, A C43-3,  
A C49-3, A C59-3, A C126-3.

Calculadas la media aritmética y la desviación estándar de las transacciones, y realizando la conversión de transacciones a cajas de papelería, se calculó la cantidad optima a ordenar, el ciclo de pedido, el inventario de seguridad y el nivel óptimo de inventario con el tiempo de entrega actual y un tiempo de entrega propuesto, obteniéndose lo siguiente:

Demanda Variable

$$D = (\mu, \sigma) = (48.23, 10.54)$$

Tiempo de entrega variable

**Actual**

$$LT = (\mu L, \sigma L) = (21, 7) \text{ [días]}$$

Costo de Ordenar<sup>1</sup>

$$A = 384.42 \text{ [\$]}$$

Costo de mantener<sup>1</sup>

$$H = 4849.869224 \text{ [$/Caja]}$$

Cantidad a ordenar

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{H}}; Q = \sqrt{\frac{2 \cdot 384.42 \cdot 48.23}{4849.87}};$$

$$Q = 2.77 \approx 3 \text{ [Cajas]}$$

Ciclo de orden

$$OC = \frac{Q}{D}; OC = \frac{2.77}{48.23};$$

$$OC = 0.06 \text{ [años]}$$

$$OC = 20.93 \text{ [días]}$$

Tiempo de entrega

$$LT = 21.00 \text{ [días]}$$

Demanda en el tiempo de entrega

$$D\tau = \bar{D} \cdot \left(\frac{LT}{365}\right); D\tau = 48.23 \cdot \left(\frac{21}{365}\right)$$

$$D\tau = 2.77 \approx 3 \text{ [Cajas]}$$

$$V\tau = \left(\frac{LT}{365}\right)(\sigma^2) + (\mu^2)\left(\frac{\sigma L}{365}\right)^2; V\tau = \left(\frac{21}{365}\right)(10.54^2) + (48.23^2)\left(\frac{7}{365}\right)^2;$$

$$V\tau = 7.24$$

$$\sigma\tau = \sqrt{V\tau}; \sigma\tau = \sqrt{7.24};$$

$$\sigma\tau = 2.69 \text{ [Cajas]}$$

Inventario de Seguridad

$$\text{Si } z = 1.65$$

$$SS = z * \sigma\tau ; SS = 1.65 * 2.69 ;$$

$$SS = 4.44 \approx 5 [\text{Cajas}]$$

Nivel óptimo de inventario

$$\text{OUTL} = Q + D_t + SS = 3 + 3 + 5;$$

$$\text{OUTL} = 11 [\text{Cajas}]$$

*Si 48.23 Cajas = 365 días de inventario*

$$\text{OUTL} = \left( \frac{11 * 365}{48.23} \right);$$

$$\text{OUTL} = 83.25 \approx 84 [\text{días}]$$

En conjunto, los cálculos antes presentados forman el sistema de insumos. Este nos indica que se debe solicitar cada 21 días un total de 3 cajas de fichas. El tiempo que el proveedor tarda en entregar la mercancía es de 21 días, por lo que se calculó la demanda durante este periodo siendo esta de 3 cajas de fichas.

Para garantizar un nivel de servicio de 95% se debe tener un inventario de seguridad de 5 cajas.

El nivel óptimo de inventario con el que se debe contar es de 11 cajas de fichas.

<sup>1</sup>El cálculo de los costos de ordenar y mantener se pueden revisar en los anexos B-1, B-2.

Demanda Variable

$$D = (\mu, \sigma) ; D = ( 48.23 , 10.54 )$$

Tiempo de entrega variable

**Propuesto**

$$LT = (\mu_L, \sigma_L) ; LT = ( 7 , 3 ) \text{ [días]}$$

Costo de Ordenar<sup>1</sup>

$$A = 384.42 \text{ [\$]}$$

Costo de mantener<sup>1</sup>

$$H = 4849.87 \text{ [\$ /Caja]}$$

Cantidad a ordenar

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{H}} ; Q = \sqrt{\frac{2 * 384.42 * 48.23}{4849.87}} ;$$

$$Q = 2.77 \text{ [Cajas]}$$

Ciclo de orden

$$OC = \frac{Q}{D} ; OC = \frac{2.77}{48.23} ;$$

$$OC = 0.06 \text{ [años]}$$

$$OC = 20.93 \text{ [días]}$$

Tiempo de entrega

$$LT = 7 \text{ [días]}$$

Demanda en el tiempo de entrega

$$D\tau = \bar{D} * \left(\frac{LT}{365}\right) ; D\tau = 48.23 * \left(\frac{7}{365}\right)$$

$$D\tau = 0.92 \text{ [Cajas]}$$

$$V\tau = \left(\frac{LT}{365}\right)(\sigma^2) + (\mu^2)\left(\frac{\sigma_L}{365}\right)^2 ; V\tau = \left(\frac{7}{365}\right)(10.54^2) + (48.23^2)\left(\frac{3}{365}\right)^2 ;$$

$$V\tau = 2.29$$

$$\sigma\tau = \sqrt{V\tau} ; \sigma\tau = \sqrt{2.29} ;$$

$$\sigma\tau = 1.51 \text{ [Cajas]}$$

Inventario de Seguridad

$$\text{Si } z = 1.65$$

$$SS = z * \sigma\tau ; SS = 1.65 * 1.51 ;$$

$$SS = 2.49 \text{ [Cajas]}$$

Nivel óptimo de inventario

$$\text{OUTL} = Q + D_t + \text{SS}; \text{OUTL} = 3 + 1 + 3;$$

$$\text{OUTL} = 7 \text{ [Cajas]}$$

*Si 48.23 Cajas = 365 días de inventario*

$$\text{OUTL} = \left( \frac{7 \cdot 365}{48.23} \right);$$

$$\text{OUTL} = 52.97 \approx 53 \text{ [días]}$$

El sistema de insumos que se propone nos indica que se debe solicitar cada 21 días un total de 3 cajas de fichas. Se propone negociar el tiempo de entrega del proveedor reduciéndolo a 7 días, con ello la demanda durante el tiempo de entrega del insumo se reducirá a 1 caja de fichas.

Para garantizar el nivel de servicio de 95% el inventario de seguridad deberá contener 3 cajas de fichas.

El nivel óptimo de inventario con el que se debe contar es de 7 cajas de fichas.

De acuerdo a lo postulado en los dos escenarios, el sistema de insumos presenta una reducción de costos ya que actualmente se solicita cada 30 días un total de 50 cajas de fichas, lo que corresponde al inventario anual.

Dando continuidad a la administración del inventario se debe elegir entre un sistema de revisión periódica o un sistema de revisión continua.

El sistema de revisión periódica revisa el nivel del inventario cada cierto periodo fijo y de acuerdo al nivel del inventario se coloca o no un pedido.

En el sistema de revisión continua se revisa el nivel de inventarios cada vez que ocurre una compra, y se hace un pedido de abastecimiento si el nivel de inventarios alcanzó el punto de reorden.

Este sistema exige que se mantengan registros continuos de las entradas y salidas de inventario conociéndose los niveles de inventario con gran precisión.

Para la administración del sistema de insumos es recomendable el uso de un sistema de revisión continua para tener un mejor control y reducir la probabilidad de faltantes. Para ello cada que exista salida de inventario debe calcularse el SOQ.

SOQ= Suggested Order Quantity

=OUTL – On hand – Transit + Backorder

=Inventario Óptimo – Inventario físico – Inventario en Tránsito + Faltantes



## **Conclusiones y Recomendaciones.**

Para poder realizar una mejora en las industrias, se requiere identificar los procesos que tienen mayor conflicto en su operación. Para ello es indispensable tener conocimiento de los procesos que lleva a cabo cada industria y como se concatenan entre sí.

En este caso, el Deposito Empresarial era el producto que presentaba mayor conflicto en el proceso de distribución de insumos. Para su análisis se comenzó mapeando el proceso, en el diagrama se detectaron los flujos que entorpecían la operación. Como primera solución se modificó el proceso lográndose una mejora sustancial, sin embargo aún no se resolvía el tema de la asignación de insumos por cliente ni el control del inventario. Teniendo esta área de oportunidad se optó por generar un sistema de insumos.

Para ello se requería contar con los históricos de operaciones, desafortunadamente el personal responsable no contaba con la información completa para realizar el estudio del caso, esto provoco que se tuviera retraso en el análisis.

Se detectó una carencia en la vinculación entre las áreas involucradas en el proceso, por ello realizar el cálculo de los costos fue complicado, el obtener por completo los costos atribuidos a cada segmento del proceso fue imposible, por lo que se decidió identificar cada elemento del proceso que generaban un costo para poder estimar el consumo y calcular el costo.

Se recomienda reafirmar las funciones de los analistas e involucrar su labor con las áreas que intervienen en sus procesos, para que de esta forma, se agilice el uso de la información.

Una vez que se contaba con la información de los históricos de operaciones se validó que el contenido tuviera coherencia encontrándose en ella inconsistencias de formato. Se sugiere que el área encargada de reportar dicha información valide el contenido antes de difundirlo a los responsables.

En la administración de un inventario se requieren categorizar los artículos existentes en el almacén, la metodología más utilizada es el análisis ABC. En este caso el análisis ABC se utilizó para categorizar a los clientes de la institución, por lo que es posible modificar el uso de las metodologías de acuerdo a las necesidades que se presenten.

El sistema de insumos que se ha generado se basa en un análisis estadístico del pronóstico de la demanda, para ello existen distintos programas que facilitan dicho cálculo, sin embargo el software StatTools es una herramienta más amigable con los sistemas operativos y con el usuario para realizar el cálculo.

Una vez generado el sistema de insumos se presentó la iniciativa a la mesa directiva a quienes se les postulo los siguientes beneficios:

Se logrará una mejora en la administración del inventario, siendo éste un comienzo para la mejora continua del proceso al aplicar el sistema de insumos al cien por ciento de los clientes.

Se tendrá una reducción en el inventario actual que representa el inventario requerido para un año de operación. Lo anterior disminuirá los costos de mantenimiento, ya que se reducirán tanto el espacio como los cuidados necesarios para mantener un inventario innecesario. Se podrá dedicar el espacio para el almacenamiento de documentación u otro insumo de la Banca.

Se lograra un nivel de servicio de noventa y cinco por ciento. La entrega de los insumos será en tiempo y forma para que los clientes continúen con sus operaciones sin interrupciones, por lo que la institución aminorará las pérdidas generadas por los cortes operativos de los clientes.

Disminuirá el costo de oportunidad del capital al ordenar y mantener el inventario con lo necesario para los clientes.

El seguimiento del sistema de insumos permitirá analizar las ganancias para que en un futuro se decida invertir o desarrollar un software que facilite la administración del inventario. Éste podría emplearse para cubrir las necesidades de las otras bancas que integran la institución.

Actualmente el proyecto quedo como iniciativa ya que no se tuvo la oportunidad de darle seguimiento.

## **Bibliografía.**

Jay Heizer; Barry Render, *Principios de Administración de operaciones*, Prentice Hall, Séptima Edición, 2009

Norman Gaither; Greg Frazier, *Administración de producción y operaciones*, International Thomson Editores, Octava Edición, 2000.

Lee J. Krajewski; Larry P. Ritzman, *Administración de operaciones: Estrategia y análisis*, Pearson Educación, 5ta. Edición, 2000.

Adam Everett E.; Ebert Ronald J., *Administración de la producción y las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento*, Pearson Educación, Cuarta Edición, 1991.

David Muñoz Negron, *Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios*, CENGAGE Learning, Primera Edición, 2009.

Silvina Hernández García; Susana Casy Téllez Ballesteros, *Apuntes PCCP- Planeación y control de la producción*.

Daniel Sipper A.; Robert L. Baifin Jr., *Planeación y Control de la producción*, Editorial Mc Graw Hill, 1998.

Adam Everett, *Administración de la producción y de las operaciones*, editorial Prentice Hall, 2000.

LOKAD: *Análisis ABC (Inventario)*. [Consulta: Noviembre 2013]. Disponible en: [http://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](http://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario)).

El Economista: *Las siete colonias más cotizadas para el 2013*. [Consulta: Diciembre 2013]. Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/finanzas-personales/2013/01/27/las-siete-colonias-mas-cotizadas-2013>.

Misalario.org: *Función y Sueldo*. [Consulta: Diciembre 2013]. Disponible en:  
<http://www.misalario.org/main/empleoysalario/funcion-y-sueldo>

UE ENERGY STAR: *Calculadora de energía para sistemas de PC*. [Consulta: Enero 2014]. Disponible en: [http://www.eu-energystar.org/es/es\\_008.shtml](http://www.eu-energystar.org/es/es_008.shtml)

# Anexo A C3-1

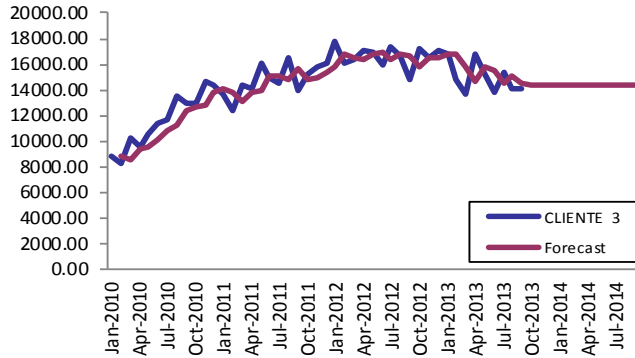
## Forecasting Constant (Optimized)

Level (Alpha) 0.534

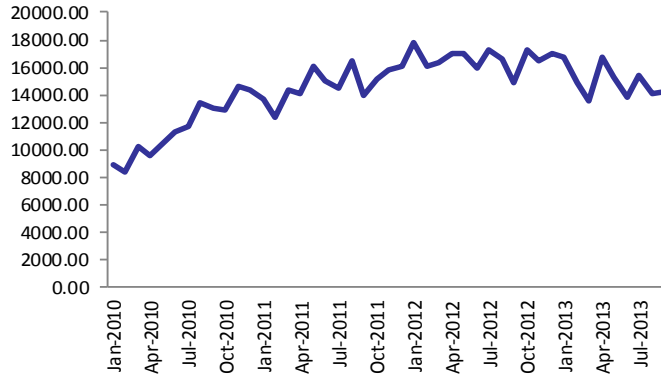
## Simple Exponential

Mean Abs Err 974.88  
 Root Mean Sq Err 1190.15  
 Mean Abs Per% Err 6.84%

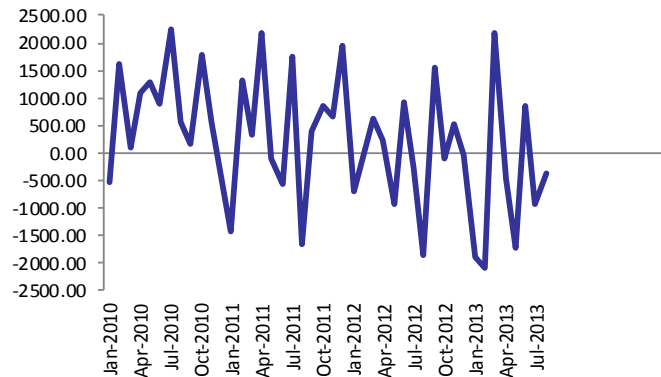
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



## Forecasting

| Data     | CLIENTE 3 | Level    | Forecast | Error    |
|----------|-----------|----------|----------|----------|
| Jan-2010 | 8864.00   | 8864.00  |          |          |
| Feb-2010 | 8325.00   | 8576.24  | 8864.00  | -539.00  |
| Mar-2010 | 10198.00  | 9442.06  | 8576.24  | 1621.76  |
| Apr-2010 | 9523.00   | 9485.27  | 9442.06  | 80.94    |
| May-2010 | 10565.00  | 10061.71 | 9485.27  | 1079.73  |
| Jun-2010 | 11356.00  | 10752.70 | 10061.71 | 1294.29  |
| Jul-2010 | 11640.00  | 11226.40 | 10752.70 | 887.30   |
| Aug-2010 | 13487.00  | 12433.28 | 11226.40 | 2260.60  |
| Sep-2010 | 13000.00  | 12735.84 | 12433.28 | 566.72   |
| Oct-2010 | 12911.00  | 12829.35 | 12735.84 | 175.16   |
| Nov-2010 | 14616.00  | 13783.20 | 12829.35 | 1786.65  |
| Dec-2010 | 14356.00  | 14089.00 | 13783.20 | 572.80   |
| Jan-2011 | 13639.00  | 13848.76 | 14089.00 | -450.00  |
| Feb-2011 | 12400.00  | 13075.30 | 13848.76 | -1448.76 |
| Mar-2011 | 14392.00  | 13778.25 | 13075.30 | 1316.70  |
| Apr-2011 | 14097.00  | 13948.42 | 13778.25 | 318.75   |
| May-2011 | 16128.00  | 15112.04 | 13948.42 | 2179.58  |
| Jun-2011 | 15003.00  | 15053.83 | 15112.04 | -109.04  |
| Jul-2011 | 14469.00  | 14741.60 | 15053.83 | -584.83  |
| Aug-2011 | 16481.00  | 15670.22 | 14741.60 | 1739.40  |
| Sep-2011 | 14001.00  | 14779.07 | 15670.22 | -1669.22 |
| Oct-2011 | 15169.00  | 14987.24 | 14779.07 | 389.93   |
| Nov-2011 | 15835.00  | 15439.84 | 14987.24 | 847.76   |
| Dec-2011 | 16108.00  | 15796.55 | 15439.84 | 668.16   |
| Jan-2012 | 17740.00  | 16834.11 | 15796.55 | 1943.45  |
| Feb-2012 | 16126.00  | 16456.07 | 16834.11 | -708.11  |
| Mar-2012 | 16408.00  | 16430.41 | 16456.07 | -48.07   |
| Apr-2012 | 17045.00  | 16758.52 | 16430.41 | 614.59   |
| May-2012 | 16986.00  | 16879.97 | 16758.52 | 227.48   |
| Jun-2012 | 15931.00  | 16373.34 | 16879.97 | -948.97  |
| Jul-2012 | 17291.00  | 16863.25 | 16373.34 | 917.66   |
| Aug-2012 | 16597.00  | 16721.11 | 16863.25 | -266.25  |
| Sep-2012 | 14861.00  | 15728.05 | 16721.11 | -1860.11 |
| Oct-2012 | 17266.00  | 16549.12 | 15728.05 | 1537.95  |
| Nov-2012 | 16439.00  | 16490.33 | 16549.12 | -110.12  |
| Dec-2012 | 17007.00  | 16766.17 | 16490.33 | 516.67   |
| Jan-2013 | 16727.00  | 16745.26 | 16766.17 | -39.17   |
| Feb-2013 | 14843.00  | 15729.69 | 16745.26 | -1902.26 |
| Mar-2013 | 13616.00  | 14601.25 | 15729.69 | -2113.69 |
| Apr-2013 | 16781.00  | 15764.96 | 14601.25 | 2179.75  |
| May-2013 | 15284.00  | 15508.19 | 15764.96 | -480.96  |
| Jun-2013 | 13785.00  | 14588.22 | 15508.19 | -1723.19 |
| Jul-2013 | 15437.00  | 15041.36 | 14588.22 | 848.78   |
| Aug-2013 | 14102.00  | 14539.86 | 15041.36 | -939.36  |
| Sep-2013 | 14159.00  | 14336.53 | 14539.86 | -380.86  |
| Oct-2013 |           |          | 14336.53 |          |
| Nov-2013 |           |          | 14336.53 |          |
| Dec-2013 |           |          | 14336.53 |          |
| Jan-2014 |           |          | 14336.53 |          |
| Feb-2014 |           |          | 14336.53 |          |
| Mar-2014 |           |          | 14336.53 |          |
| Apr-2014 |           |          | 14336.53 |          |
| May-2014 |           |          | 14336.53 |          |
| Jun-2014 |           |          | 14336.53 |          |
| Jul-2014 |           |          | 14336.53 |          |
| Aug-2014 |           |          | 14336.53 |          |
| Sep-2014 |           |          | 14336.53 |          |

## Anexo A C3-2

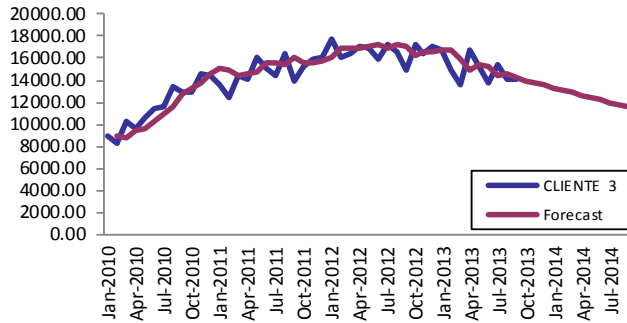
### Forecasting Constants (Optimized)

|               |       |
|---------------|-------|
| Level (Alpha) | 0.347 |
| Trend (Beta)  | 0.199 |

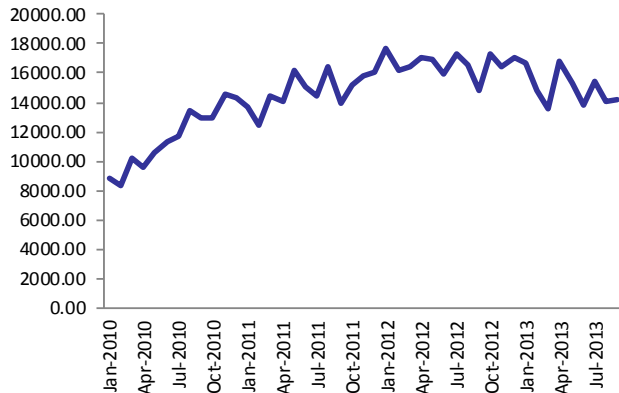
### Holt's Exponential

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Mean Abs Err      | 890.73  |
| Root Mean Sq Err  | 1135.51 |
| Mean Abs Per% Err | 6.34%   |

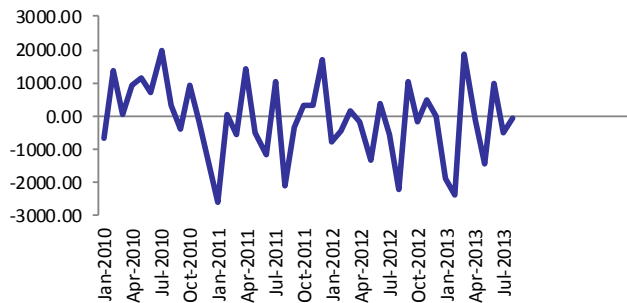
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 3 | Level    | Forecast | Error    |
|----------|-----------|----------|----------|----------|
| Jan-2010 | 8864.00   | 8864.00  |          |          |
| Feb-2010 | 8325.00   | 8754.04  | 8981.67  | -656.67  |
| Mar-2010 | 10198.00  | 9301.93  | 8826.50  | 1371.50  |
| Apr-2010 | 9523.00   | 9487.58  | 9468.79  | 54.21    |
| May-2010 | 10565.00  | 9972.53  | 9658.18  | 906.82   |
| Jun-2010 | 11356.00  | 10604.34 | 10205.54 | 1150.46  |
| Jul-2010 | 11640.00  | 11167.33 | 10916.54 | 723.46   |
| Aug-2010 | 13487.00  | 12207.94 | 11529.32 | 1957.68  |
| Sep-2010 | 13000.00  | 12807.06 | 12704.69 | 295.31   |
| Oct-2010 | 12911.00  | 13180.92 | 13324.13 | -413.13  |
| Nov-2010 | 14616.00  | 13997.64 | 13669.56 | 946.44   |
| Dec-2010 | 14356.00  | 14483.68 | 14551.42 | -195.42  |
| Jan-2011 | 13639.00  | 14543.90 | 15024.01 | -1385.01 |
| Feb-2011 | 12400.00  | 14091.47 | 14988.90 | -2588.90 |
| Mar-2011 | 14392.00  | 14369.97 | 14358.28 | 33.72    |
| Apr-2011 | 14097.00  | 14451.18 | 14639.09 | -542.09  |
| May-2011 | 16128.00  | 15183.90 | 14682.99 | 1445.01  |
| Jun-2011 | 15003.00  | 15337.63 | 15515.17 | -512.17  |
| Jul-2011 | 14469.00  | 15229.93 | 15633.65 | -1164.65 |
| Aug-2011 | 16481.00  | 15804.64 | 15445.79 | 1035.21  |
| Sep-2011 | 14001.00  | 15367.00 | 16091.75 | -2090.75 |
| Oct-2011 | 15169.00  | 15391.93 | 15510.21 | -341.21  |
| Nov-2011 | 15835.00  | 15623.74 | 15511.65 | 323.35   |
| Dec-2011 | 16108.00  | 15884.36 | 15765.71 | 342.29   |
| Jan-2012 | 17740.00  | 16635.76 | 16049.90 | 1690.10  |
| Feb-2012 | 16126.00  | 16643.22 | 16917.63 | -791.63  |
| Mar-2012 | 16408.00  | 16710.24 | 16870.59 | -462.59  |
| Apr-2012 | 17045.00  | 16954.04 | 16905.77 | 139.23   |
| May-2012 | 16986.00  | 17099.13 | 17159.16 | -173.16  |
| Jun-2012 | 15931.00  | 16820.43 | 17292.33 | -1361.33 |
| Jul-2012 | 17291.00  | 17048.56 | 16919.94 | 371.06   |
| Aug-2012 | 16597.00  | 16973.73 | 17173.60 | -576.60  |
| Sep-2012 | 14861.00  | 16297.13 | 17059.08 | -2198.08 |
| Oct-2012 | 17266.00  | 16589.90 | 16231.19 | 1034.81  |
| Nov-2012 | 16439.00  | 16541.04 | 16595.18 | -156.18  |
| Dec-2012 | 17007.00  | 16698.99 | 16535.58 | 471.42   |
| Jan-2013 | 16727.00  | 16726.33 | 16725.98 | 1.02     |
| Feb-2013 | 14843.00  | 16091.16 | 16753.39 | -1910.39 |
| Mar-2013 | 13616.00  | 15164.92 | 15986.72 | -2370.72 |
| Apr-2013 | 16781.00  | 15550.28 | 14897.31 | 1883.69  |
| May-2013 | 15284.00  | 15367.84 | 15412.32 | -128.32  |
| Jun-2013 | 13785.00  | 14723.25 | 15221.04 | -1436.04 |
| Jul-2013 | 15437.00  | 14810.18 | 14477.61 | 959.39   |
| Aug-2013 | 14102.00  | 14447.35 | 14630.58 | -528.58  |
| Sep-2013 | 14159.00  | 14206.28 | 14231.36 | -72.36   |
| Oct-2013 |           |          | 13985.31 |          |
| Nov-2013 |           |          | 13764.35 |          |
| Dec-2013 |           |          | 13543.39 |          |
| Jan-2014 |           |          | 13322.42 |          |
| Feb-2014 |           |          | 13101.46 |          |
| Mar-2014 |           |          | 12880.49 |          |
| Apr-2014 |           |          | 12659.53 |          |
| May-2014 |           |          | 12438.56 |          |
| Jun-2014 |           |          | 12217.60 |          |
| Jul-2014 |           |          | 11996.63 |          |
| Aug-2014 |           |          | 11775.67 |          |
| Sep-2014 |           |          | 11554.70 |          |

### Anexo A C3-3

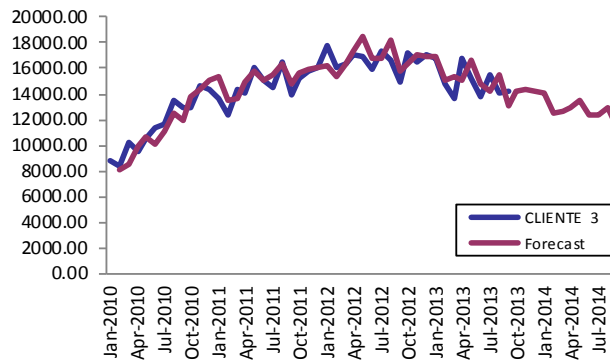
#### Forecasting Constants (Optimized)

|                |       |
|----------------|-------|
| Level (Alpha)  | 0.377 |
| Trend (Beta)   | 0.213 |
| Season (Gamma) | 0.000 |

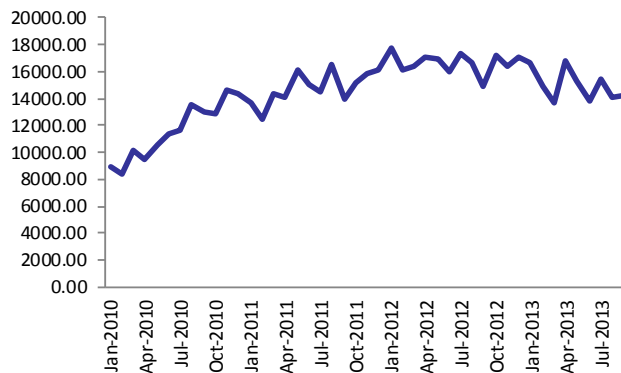
#### Winters' Exponential

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Mean Abs Err      | 796.94 |
| Root Mean Sq Err  | 949.90 |
| Mean Abs Per% Err | 5.60%  |

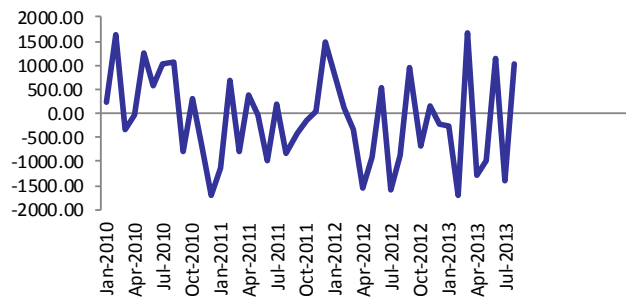
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



#### Forecasting

| Data     | CLIENTE 3 | Level    | Forecast | Error    |
|----------|-----------|----------|----------|----------|
| Jan-2010 | 8864.00   | 8555.94  |          |          |
| Feb-2010 | 8325.00   | 8793.61  | 8093.57  | 231.43   |
| Mar-2010 | 10198.00  | 9608.82  | 8547.92  | 1650.08  |
| Apr-2010 | 9523.00   | 9777.90  | 9877.12  | -354.12  |
| May-2010 | 10565.00  | 10036.86 | 10608.16 | -43.16   |
| Jun-2010 | 11356.00  | 10792.14 | 10096.68 | 1259.32  |
| Jul-2010 | 11640.00  | 11391.36 | 11049.30 | 590.70   |
| Aug-2010 | 13487.00  | 12181.17 | 12458.10 | 1028.90  |
| Sep-2010 | 13000.00  | 13104.60 | 11943.11 | 1056.89  |
| Oct-2010 | 12911.00  | 13392.21 | 13717.70 | -806.70  |
| Nov-2010 | 14616.00  | 14026.08 | 14321.88 | 294.12   |
| Dec-2010 | 14356.00  | 14326.48 | 15037.53 | -681.53  |
| Jan-2011 | 13639.00  | 14198.30 | 15356.28 | -1717.28 |
| Feb-2011 | 12400.00  | 14097.12 | 13546.34 | -1146.34 |
| Mar-2011 | 14392.00  | 14632.45 | 13704.24 | 687.76   |
| Apr-2011 | 14097.00  | 14650.00 | 14902.03 | -805.03  |
| May-2011 | 16128.00  | 15048.48 | 15731.26 | 396.74   |
| Jun-2011 | 15003.00  | 15328.55 | 15021.30 | -18.30   |
| Jul-2011 | 14469.00  | 15240.67 | 15450.23 | -981.23  |
| Aug-2011 | 16481.00  | 15515.11 | 16289.13 | 191.87   |
| Sep-2011 | 14001.00  | 15408.54 | 14818.92 | -817.92  |
| Oct-2011 | 15169.00  | 15403.07 | 15584.46 | -415.46  |
| Nov-2011 | 15835.00  | 15470.94 | 15970.37 | -135.37  |
| Dec-2011 | 16108.00  | 15590.98 | 16071.84 | 36.16    |
| Jan-2012 | 17740.00  | 16236.51 | 16265.94 | 1474.06  |
| Feb-2012 | 16126.00  | 16789.53 | 15313.26 | 812.74   |
| Mar-2012 | 16408.00  | 17125.38 | 16302.43 | 105.57   |
| Apr-2012 | 17045.00  | 17306.54 | 17367.60 | -322.60  |
| May-2012 | 16986.00  | 17023.30 | 18556.00 | -1570.00 |
| Jun-2012 | 15931.00  | 16835.64 | 16828.72 | -897.72  |
| Jul-2012 | 17291.00  | 17128.52 | 16741.90 | 549.10   |
| Aug-2012 | 16597.00  | 16685.10 | 18198.28 | -1601.28 |
| Sep-2012 | 14861.00  | 16348.36 | 15719.13 | -858.13  |
| Oct-2012 | 17266.00  | 16641.84 | 16307.93 | 958.07   |
| Nov-2012 | 16439.00  | 16397.33 | 17134.61 | -695.61  |
| Dec-2012 | 17007.00  | 16402.47 | 16871.74 | 135.26   |
| Jan-2013 | 16727.00  | 16284.75 | 16958.13 | -231.13  |
| Feb-2013 | 14843.00  | 16128.38 | 15101.74 | -258.74  |
| Mar-2013 | 13616.00  | 15381.81 | 15320.19 | -1704.19 |
| Apr-2013 | 16781.00  | 15795.36 | 15111.37 | 1669.63  |
| May-2013 | 15284.00  | 15249.48 | 16581.43 | -1297.43 |
| Jun-2013 | 13785.00  | 14693.32 | 14759.05 | -974.05  |
| Jul-2013 | 15437.00  | 14872.05 | 14280.27 | 1156.73  |
| Aug-2013 | 14102.00  | 14202.83 | 15506.51 | -1404.51 |
| Sep-2013 | 14159.00  | 14345.01 | 13116.77 | 1042.23  |
| Oct-2013 |           |          | 14182.22 |          |
| Nov-2013 |           |          | 14378.66 |          |
| Dec-2013 |           |          | 14225.20 |          |
| Jan-2014 |           |          | 14091.96 |          |
| Feb-2014 |           |          | 12481.43 |          |
| Mar-2014 |           |          | 12625.73 |          |
| Apr-2014 |           |          | 12999.55 |          |
| May-2014 |           |          | 13570.55 |          |
| Jun-2014 |           |          | 12413.98 |          |
| Jul-2014 |           |          | 12356.92 |          |
| Aug-2014 |           |          | 12973.35 |          |
| Sep-2014 |           |          | 11410.72 |          |

## Anexo A C7-1

### Forecasting Constant (Optimized)

Level (Alpha) 0.427

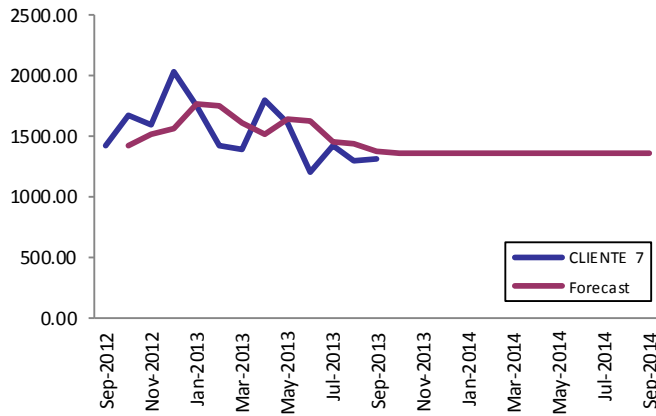
### Simple Exponential

Mean Abs Err 192.40

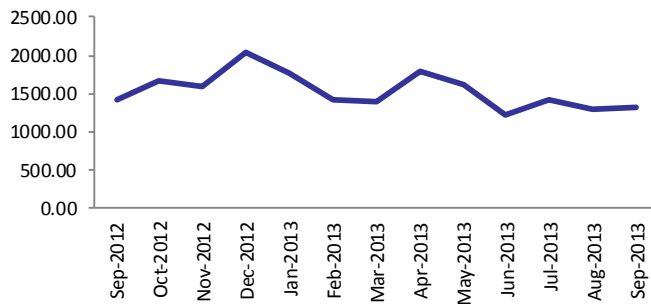
Root Mean Sq Err 247.41

Mean Abs Per% Err 12.60%

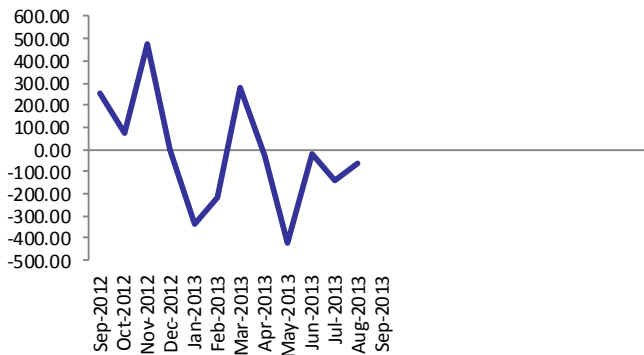
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 7 | Level   | Forecast | Error   |
|----------|-----------|---------|----------|---------|
| Sep-2012 | 1421.00   | 1421.00 |          |         |
| Oct-2012 | 1672.00   | 1528.23 | 1421.00  | 251.00  |
| Nov-2012 | 1603.00   | 1560.17 | 1528.23  | 74.77   |
| Dec-2012 | 2037.00   | 1763.87 | 1560.17  | 476.83  |
| Jan-2013 | 1760.00   | 1762.22 | 1763.87  | -3.87   |
| Feb-2013 | 1426.00   | 1618.59 | 1762.22  | -336.22 |
| Mar-2013 | 1402.00   | 1526.06 | 1618.59  | -216.59 |
| Apr-2013 | 1802.00   | 1643.94 | 1526.06  | 275.94  |
| May-2013 | 1615.00   | 1631.58 | 1643.94  | -28.94  |
| Jun-2013 | 1210.00   | 1451.48 | 1631.58  | -421.58 |
| Jul-2013 | 1429.00   | 1441.88 | 1451.48  | -22.48  |
| Aug-2013 | 1301.00   | 1381.69 | 1441.88  | -140.88 |
| Sep-2013 | 1322.00   | 1356.19 | 1381.69  | -59.69  |
| Oct-2013 |           | 1356.19 | 1356.19  |         |
| Nov-2013 |           | 1356.19 | 1356.19  |         |
| Dec-2013 |           | 1356.19 | 1356.19  |         |
| Jan-2014 |           | 1356.19 | 1356.19  |         |
| Feb-2014 |           | 1356.19 | 1356.19  |         |
| Mar-2014 |           | 1356.19 | 1356.19  |         |
| Apr-2014 |           | 1356.19 | 1356.19  |         |
| May-2014 |           | 1356.19 | 1356.19  |         |
| Jun-2014 |           | 1356.19 | 1356.19  |         |
| Jul-2014 |           | 1356.19 | 1356.19  |         |
| Aug-2014 |           | 1356.19 | 1356.19  |         |
| Sep-2014 |           | 1356.19 | 1356.19  |         |



## Anexo A C7-2

### Forecasting Constants (Optimized)

|               |       |
|---------------|-------|
| Level (Alpha) | 0.393 |
| Trend (Beta)  | 0.000 |

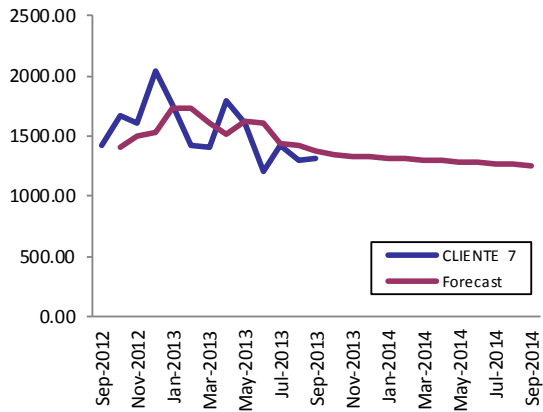
### Holt's Exponential

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Mean Abs Err      | 190.51 |
| Root Mean Sq Err  | 245.52 |
| Mean Abs Per% Err | 12.35% |

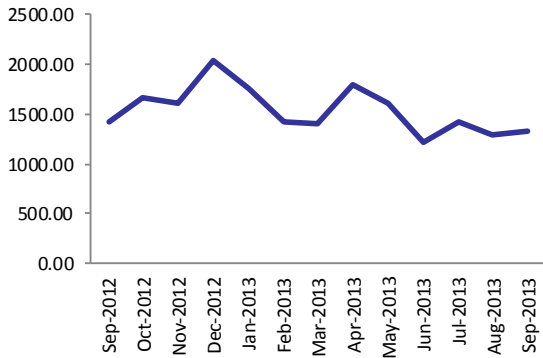
### Forecasting

| Data     | CLIENTE 7 | Level   | Forecast | Error   |
|----------|-----------|---------|----------|---------|
| Sep-2012 | 1421.00   | 1421.00 |          |         |
| Oct-2012 | 1672.00   | 1515.11 | 1413.38  | 258.62  |
| Nov-2012 | 1603.00   | 1545.06 | 1507.50  | 95.50   |
| Dec-2012 | 2037.00   | 1733.95 | 1537.45  | 499.55  |
| Jan-2013 | 1760.00   | 1739.58 | 1726.34  | 33.66   |
| Feb-2013 | 1426.00   | 1611.61 | 1731.96  | -305.96 |
| Mar-2013 | 1402.00   | 1524.54 | 1603.99  | -201.99 |
| Apr-2013 | 1802.00   | 1629.06 | 1516.92  | 285.08  |
| May-2013 | 1615.00   | 1618.91 | 1621.45  | -6.45   |
| Jun-2013 | 1210.00   | 1453.44 | 1611.29  | -401.29 |
| Jul-2013 | 1429.00   | 1439.21 | 1445.83  | -16.83  |
| Aug-2013 | 1301.00   | 1380.22 | 1431.59  | -130.59 |
| Sep-2013 | 1322.00   | 1352.70 | 1372.61  | -50.61  |
| Oct-2013 |           |         | 1345.08  |         |
| Nov-2013 |           |         | 1337.47  |         |
| Dec-2013 |           |         | 1329.85  |         |
| Jan-2014 |           |         | 1322.24  |         |
| Feb-2014 |           |         | 1314.62  |         |
| Mar-2014 |           |         | 1307.01  |         |
| Apr-2014 |           |         | 1299.39  |         |
| May-2014 |           |         | 1291.78  |         |
| Jun-2014 |           |         | 1284.16  |         |
| Jul-2014 |           |         | 1276.55  |         |
| Aug-2014 |           |         | 1268.93  |         |
| Sep-2014 |           |         | 1261.32  |         |

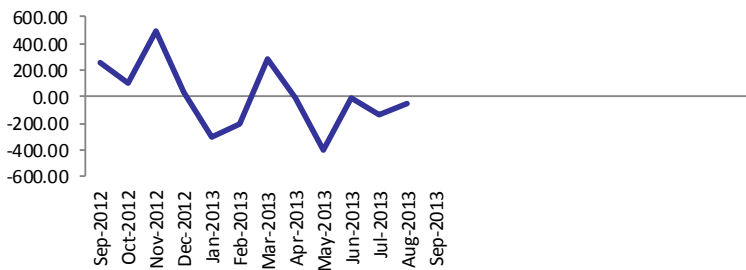
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors

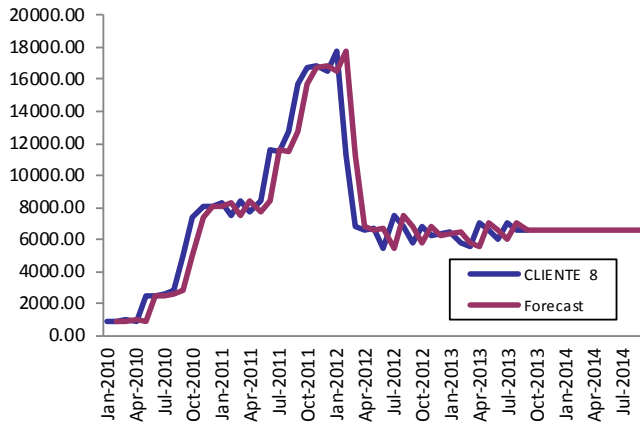


# Anexo A C8-1

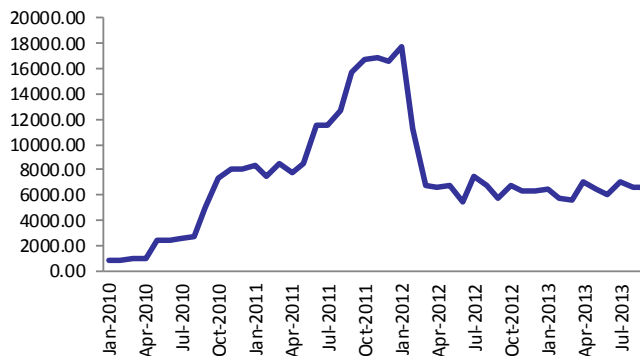
**Forecasting Constant (Optimized)**  
 Level (Alpha) 1.000

**Simple Exponential**  
 Mean Abs Err 991.80  
 Root Mean Sq Err 1610.67  
 Mean Abs Per% Err 13.89%

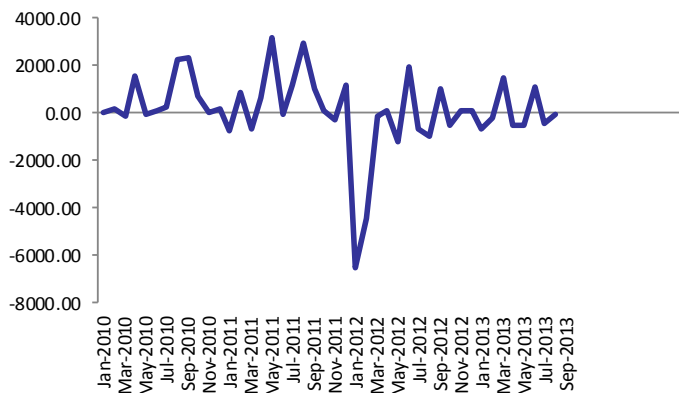
**Forecast and Original Observations**



**Original Observations**



**Forecast Errors**



**Forecasting**

| Data     | CLIENTE 8 | Level    | Forecast | Error    |
|----------|-----------|----------|----------|----------|
| Jan-2010 | 853.00    | 853.00   |          |          |
| Feb-2010 | 845.00    | 845.00   | 853.00   | -8.00    |
| Mar-2010 | 1019.00   | 1019.00  | 845.00   | 174.00   |
| Apr-2010 | 900.00    | 900.00   | 1019.00  | -119.00  |
| May-2010 | 2479.00   | 2479.00  | 900.00   | 1579.00  |
| Jun-2010 | 2462.00   | 2462.00  | 2479.00  | -17.00   |
| Jul-2010 | 2531.00   | 2531.00  | 2462.00  | 69.00    |
| Aug-2010 | 2764.00   | 2764.00  | 2531.00  | 233.00   |
| Sep-2010 | 4988.00   | 4988.00  | 2764.00  | 2224.00  |
| Oct-2010 | 7340.00   | 7340.00  | 4988.00  | 2352.00  |
| Nov-2010 | 8078.00   | 8078.00  | 7340.00  | 738.00   |
| Dec-2010 | 8079.00   | 8079.00  | 8078.00  | 1.00     |
| Jan-2011 | 8273.00   | 8273.00  | 8079.00  | 194.00   |
| Feb-2011 | 7529.00   | 7529.00  | 8273.00  | -744.00  |
| Mar-2011 | 8427.00   | 8427.00  | 7529.00  | 898.00   |
| Apr-2011 | 7774.00   | 7774.00  | 8427.00  | -653.00  |
| May-2011 | 8435.00   | 8435.00  | 7774.00  | 661.00   |
| Jun-2011 | 11597.00  | 11597.00 | 8435.00  | 3162.00  |
| Jul-2011 | 11536.00  | 11536.00 | 11597.00 | -61.00   |
| Aug-2011 | 12733.00  | 12733.00 | 11536.00 | 1197.00  |
| Sep-2011 | 15705.00  | 15705.00 | 12733.00 | 2972.00  |
| Oct-2011 | 16770.00  | 16770.00 | 15705.00 | 1065.00  |
| Nov-2011 | 16861.00  | 16861.00 | 16770.00 | 91.00    |
| Dec-2011 | 16546.00  | 16546.00 | 16861.00 | -315.00  |
| Jan-2012 | 17746.00  | 17746.00 | 16546.00 | 1200.00  |
| Feb-2012 | 11214.00  | 11214.00 | 17746.00 | -6532.00 |
| Mar-2012 | 6759.00   | 6759.00  | 11214.00 | -4455.00 |
| Apr-2012 | 6607.00   | 6607.00  | 6759.00  | -152.00  |
| May-2012 | 6726.00   | 6726.00  | 6607.00  | 119.00   |
| Jun-2012 | 5482.00   | 5482.00  | 6726.00  | -1244.00 |
| Jul-2012 | 7445.00   | 7445.00  | 5482.00  | 1963.00  |
| Aug-2012 | 6775.00   | 6775.00  | 7445.00  | -670.00  |
| Sep-2012 | 5778.00   | 5778.00  | 6775.00  | -997.00  |
| Oct-2012 | 6773.00   | 6773.00  | 5778.00  | 995.00   |
| Nov-2012 | 6272.00   | 6272.00  | 6773.00  | -501.00  |
| Dec-2012 | 6380.00   | 6380.00  | 6272.00  | 108.00   |
| Jan-2013 | 6509.00   | 6509.00  | 6380.00  | 129.00   |
| Feb-2013 | 5811.00   | 5811.00  | 6509.00  | -698.00  |
| Mar-2013 | 5601.00   | 5601.00  | 5811.00  | -210.00  |
| Apr-2013 | 7078.00   | 7078.00  | 5601.00  | 1477.00  |
| May-2013 | 6534.00   | 6534.00  | 7078.00  | -544.00  |
| Jun-2013 | 5998.00   | 5998.00  | 6534.00  | -536.00  |
| Jul-2013 | 7066.00   | 7066.00  | 5998.00  | 1068.00  |
| Aug-2013 | 6604.00   | 6604.00  | 7066.00  | -462.00  |
| Sep-2013 | 6552.00   | 6552.00  | 6604.00  | -52.00   |
| Oct-2013 |           |          | 6552.00  |          |
| Nov-2013 |           |          | 6552.00  |          |
| Dec-2013 |           |          | 6552.00  |          |
| Jan-2014 |           |          | 6552.00  |          |
| Feb-2014 |           |          | 6552.00  |          |
| Mar-2014 |           |          | 6552.00  |          |
| Apr-2014 |           |          | 6552.00  |          |
| May-2014 |           |          | 6552.00  |          |
| Jun-2014 |           |          | 6552.00  |          |
| Jul-2014 |           |          | 6552.00  |          |
| Aug-2014 |           |          | 6552.00  |          |
| Sep-2014 |           |          | 6552.00  |          |

## Anexo A C8-2

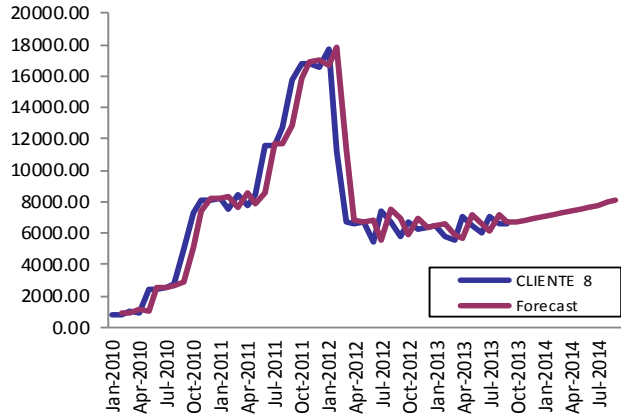
### Forecasting Constants (Optimized)

|               |       |
|---------------|-------|
| Level (Alpha) | 1.000 |
| Trend (Beta)  | 0.000 |

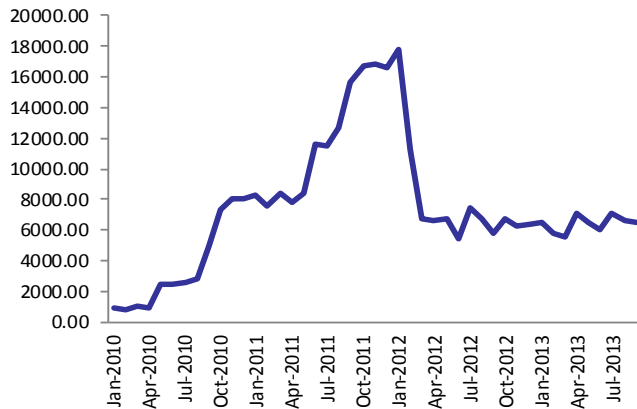
### Holt's Exponential

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Mean Abs Err      | 991.43  |
| Root Mean Sq Err  | 1605.46 |
| Mean Abs Per% Err | 14.27%  |

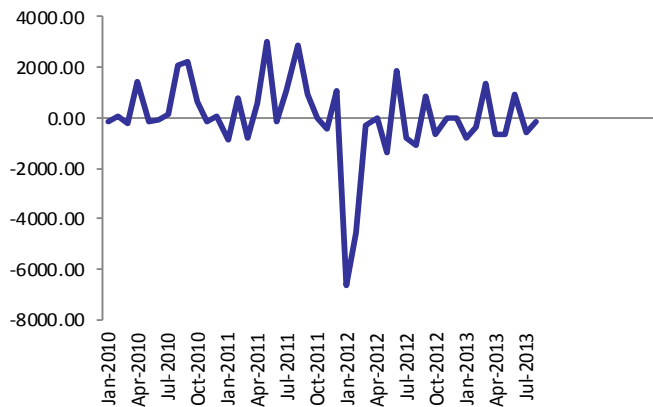
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 8 | Level    | Forecast | Error    |
|----------|-----------|----------|----------|----------|
| Jan-2010 | 853.00    | 853.00   |          |          |
| Feb-2010 | 845.00    | 845.00   | 979.64   | -134.64  |
| Mar-2010 | 1019.00   | 1019.00  | 971.64   | 47.36    |
| Apr-2010 | 900.00    | 900.00   | 1145.64  | -245.64  |
| May-2010 | 2479.00   | 2479.00  | 1026.64  | 1452.36  |
| Jun-2010 | 2462.00   | 2462.00  | 2605.64  | -143.64  |
| Jul-2010 | 2531.00   | 2531.00  | 2588.64  | -57.64   |
| Aug-2010 | 2764.00   | 2764.00  | 2657.64  | 106.36   |
| Sep-2010 | 4988.00   | 4988.00  | 2890.64  | 2097.36  |
| Oct-2010 | 7340.00   | 7340.00  | 5114.64  | 2225.36  |
| Nov-2010 | 8078.00   | 8078.00  | 7466.64  | 611.36   |
| Dec-2010 | 8079.00   | 8079.00  | 8204.64  | -125.64  |
| Jan-2011 | 8273.00   | 8273.00  | 8205.64  | 67.36    |
| Feb-2011 | 7529.00   | 7529.00  | 8399.64  | -870.64  |
| Mar-2011 | 8427.00   | 8427.00  | 7655.64  | 771.36   |
| Apr-2011 | 7774.00   | 7774.00  | 8553.64  | -779.64  |
| May-2011 | 8435.00   | 8435.00  | 7900.64  | 534.36   |
| Jun-2011 | 11597.00  | 11597.00 | 8561.64  | 3035.36  |
| Jul-2011 | 11536.00  | 11536.00 | 11723.64 | -187.64  |
| Aug-2011 | 12733.00  | 12733.00 | 11662.64 | 1070.36  |
| Sep-2011 | 15705.00  | 15705.00 | 12859.64 | 2845.36  |
| Oct-2011 | 16770.00  | 16770.00 | 15831.64 | 938.36   |
| Nov-2011 | 16861.00  | 16861.00 | 16896.64 | -35.64   |
| Dec-2011 | 16546.00  | 16546.00 | 16987.64 | -441.64  |
| Jan-2012 | 17746.00  | 17746.00 | 16672.64 | 1073.36  |
| Feb-2012 | 11214.00  | 11214.00 | 17872.64 | -6658.64 |
| Mar-2012 | 6759.00   | 6759.00  | 11340.64 | -4581.64 |
| Apr-2012 | 6607.00   | 6607.00  | 6885.64  | -278.64  |
| May-2012 | 6726.00   | 6726.00  | 6733.64  | -7.64    |
| Jun-2012 | 5482.00   | 5482.00  | 6852.64  | -1370.64 |
| Jul-2012 | 7445.00   | 7445.00  | 5608.64  | 1836.36  |
| Aug-2012 | 6775.00   | 6775.00  | 7571.64  | -796.64  |
| Sep-2012 | 5778.00   | 5778.00  | 6901.64  | -1123.64 |
| Oct-2012 | 6773.00   | 6773.00  | 5904.64  | 868.36   |
| Nov-2012 | 6272.00   | 6272.00  | 6899.64  | -627.64  |
| Dec-2012 | 6380.00   | 6380.00  | 6398.64  | -18.64   |
| Jan-2013 | 6509.00   | 6509.00  | 6506.64  | 2.36     |
| Feb-2013 | 5811.00   | 5811.00  | 6635.64  | -824.64  |
| Mar-2013 | 5601.00   | 5601.00  | 5937.64  | -336.64  |
| Apr-2013 | 7078.00   | 7078.00  | 5727.64  | 1350.36  |
| May-2013 | 6534.00   | 6534.00  | 7204.64  | -670.64  |
| Jun-2013 | 5998.00   | 5998.00  | 6660.64  | -662.64  |
| Jul-2013 | 7066.00   | 7066.00  | 6124.64  | 941.36   |
| Aug-2013 | 6604.00   | 6604.00  | 7192.64  | -588.64  |
| Sep-2013 | 6552.00   | 6552.00  | 6730.64  | -178.64  |
| Oct-2013 |           |          | 6678.64  |          |
| Nov-2013 |           |          | 6805.29  |          |
| Dec-2013 |           |          | 6931.93  |          |
| Jan-2014 |           |          | 7058.58  |          |
| Feb-2014 |           |          | 7185.22  |          |
| Mar-2014 |           |          | 7311.87  |          |
| Apr-2014 |           |          | 7438.51  |          |
| May-2014 |           |          | 7565.16  |          |
| Jun-2014 |           |          | 7691.80  |          |
| Jul-2014 |           |          | 7818.44  |          |
| Aug-2014 |           |          | 7945.09  |          |
| Sep-2014 |           |          | 8071.73  |          |

## Anexo A C8-3

### Forecasting Constants (Optimized)

|                |       |
|----------------|-------|
| Level (Alpha)  | 1.000 |
| Trend (Beta)   | 0.000 |
| Season (Gamma) | 0.000 |

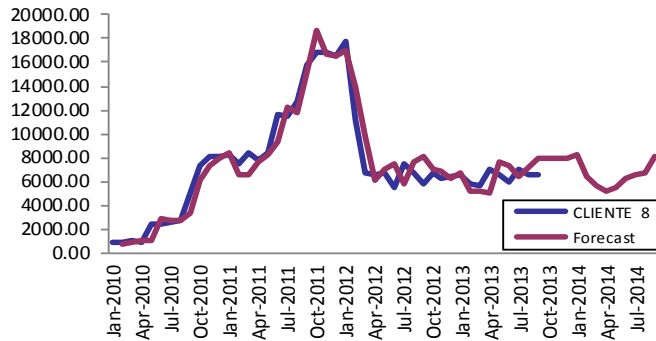
### Winters' Exponential

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Mean Abs Err      | 889.23  |
| Root Mean Sq Err  | 1191.73 |
| Mean Abs Per% Err | 13.80%  |

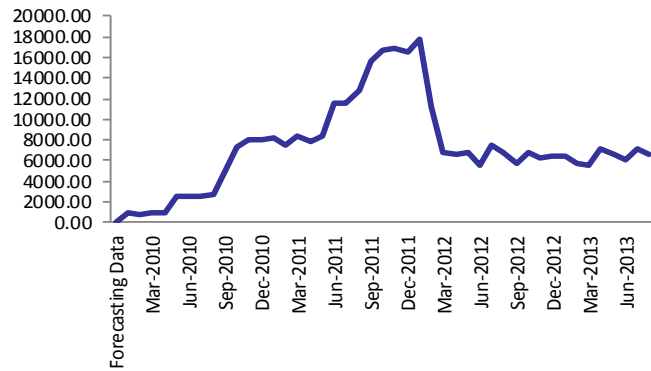
### Forecasting

| Data     | CLIENTE 8 | Level    | Forecast | Error    |
|----------|-----------|----------|----------|----------|
| Jan-2010 | 853.00    | 689.12   |          |          |
| Feb-2010 | 845.00    | 881.70   | 776.25   | 68.75    |
| Mar-2010 | 1019.00   | 1228.52  | 831.57   | 187.43   |
| Apr-2010 | 900.00    | 1216.53  | 998.27   | -98.27   |
| May-2010 | 2479.00   | 3170.02  | 1045.84  | 1433.16  |
| Jun-2010 | 2462.00   | 2860.96  | 2831.95  | -369.95  |
| Jul-2010 | 2531.00   | 2824.51  | 2671.95  | -140.95  |
| Aug-2010 | 2764.00   | 3057.69  | 2662.44  | 101.56   |
| Sep-2010 | 4988.00   | 4664.42  | 3399.03  | 1588.97  |
| Oct-2010 | 7340.00   | 5804.75  | 6050.88  | 1289.12  |
| Nov-2010 | 8078.00   | 6484.42  | 7381.84  | 696.16   |
| Dec-2010 | 8079.00   | 6663.96  | 8007.84  | 71.16    |
| Jan-2011 | 8273.00   | 6683.60  | 8398.26  | -125.26  |
| Feb-2011 | 7529.00   | 7856.02  | 6521.20  | 1007.80  |
| Mar-2011 | 8427.00   | 10159.67 | 6616.46  | 1810.54  |
| Apr-2011 | 7774.00   | 10508.08 | 7605.64  | 168.36   |
| May-2011 | 8435.00   | 10786.24 | 8311.97  | 123.03   |
| Jun-2011 | 11597.00  | 13476.24 | 9386.10  | 2210.90  |
| Jul-2011 | 11536.00  | 12873.77 | 12184.15 | -648.15  |
| Aug-2011 | 12733.00  | 14085.97 | 11746.47 | 986.53   |
| Sep-2011 | 15705.00  | 14686.20 | 15192.35 | 512.65   |
| Oct-2011 | 16770.00  | 13262.36 | 18723.23 | -1953.23 |
| Nov-2011 | 16861.00  | 13534.75 | 16672.20 | 188.80   |
| Dec-2011 | 16546.00  | 13647.95 | 16555.26 | -9.26    |
| Jan-2012 | 17746.00  | 14336.66 | 17043.09 | 702.91   |
| Feb-2012 | 11214.00  | 11701.07 | 13855.69 | -2641.69 |
| Mar-2012 | 6759.00   | 8148.71  | 9805.76  | -3046.76 |
| Apr-2012 | 6607.00   | 8930.65  | 6117.91  | 489.09   |
| May-2012 | 6726.00   | 8600.86  | 7078.40  | -352.40  |
| Jun-2012 | 5482.00   | 6370.33  | 7505.47  | -2023.47 |
| Jul-2012 | 7445.00   | 8308.36  | 5816.65  | 1628.35  |
| Aug-2012 | 6775.00   | 7494.89  | 7619.57  | -844.57  |
| Sep-2012 | 5778.00   | 5403.18  | 8144.04  | -2366.04 |
| Oct-2012 | 6773.00   | 5356.35  | 6985.01  | -212.01  |
| Nov-2012 | 6272.00   | 5034.69  | 6823.24  | -551.24  |
| Dec-2012 | 6380.00   | 5262.54  | 6250.28  | 129.72   |
| Jan-2013 | 6509.00   | 5258.50  | 6663.58  | -154.58  |
| Feb-2013 | 5811.00   | 6063.40  | 5155.42  | 655.58   |
| Mar-2013 | 5601.00   | 6752.61  | 5129.56  | 471.44   |
| Apr-2013 | 7078.00   | 9567.30  | 5085.06  | 1992.94  |
| May-2013 | 6534.00   | 8355.34  | 7576.27  | -1042.27 |
| Jun-2013 | 5998.00   | 6969.95  | 7294.19  | -1296.19 |
| Jul-2013 | 7066.00   | 7885.41  | 6353.96  | 712.04   |
| Aug-2013 | 6604.00   | 7305.72  | 7237.24  | -633.24  |
| Sep-2013 | 6552.00   | 6126.97  | 7941.75  | -1389.75 |
| Oct-2013 |           |          | 7900.23  |          |
| Nov-2013 |           |          | 7933.78  |          |
| Dec-2013 |           |          | 7867.49  |          |
| Jan-2014 |           |          | 8182.31  |          |
| Feb-2014 |           |          | 6450.98  |          |
| Mar-2014 |           |          | 5683.45  |          |
| Apr-2014 |           |          | 5158.60  |          |
| May-2014 |           |          | 5547.37  |          |
| Jun-2014 |           |          | 6208.48  |          |
| Jul-2014 |           |          | 6573.12  |          |
| Aug-2014 |           |          | 6740.04  |          |
| Sep-2014 |           |          | 8102.69  |          |

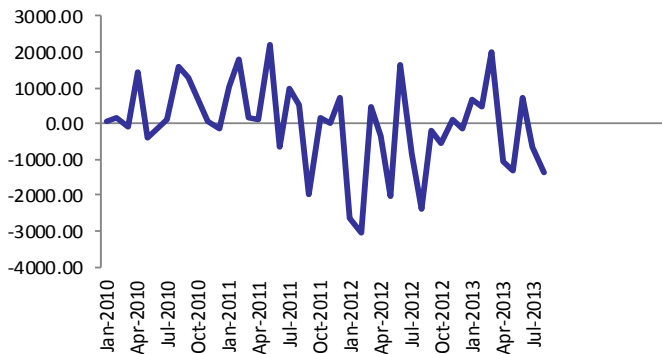
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



# Anexo A C11-1

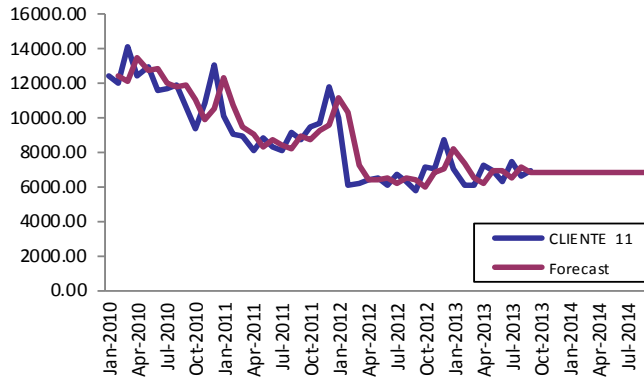
## Forecasting Constant (Optimized)

Level (Alpha) 0.718

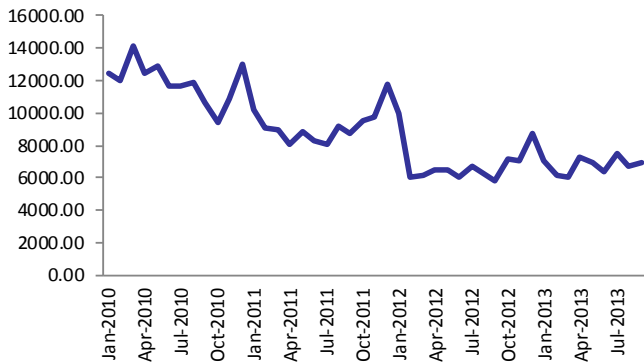
## Simple Exponential

Mean Abs Err 928.39  
 Root Mean Sq Err 1229.07  
 Mean Abs Per% Err 10.91%

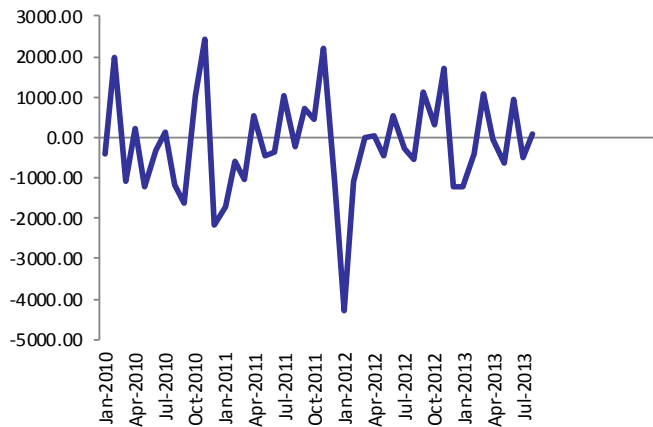
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



## Forecasting

| Data     | CLIENTE 11 | Level    | Forecast | Error    |
|----------|------------|----------|----------|----------|
| Jan-2010 | 12436.00   | 12436.00 |          |          |
| Feb-2010 | 12008.00   | 12128.64 | 12436.00 | -428.00  |
| Mar-2010 | 14099.00   | 13543.62 | 12128.64 | 1970.36  |
| Apr-2010 | 12440.00   | 12751.07 | 13543.62 | -1103.62 |
| May-2010 | 12952.00   | 12895.37 | 12751.07 | 200.93   |
| Jun-2010 | 11652.00   | 12002.47 | 12895.37 | -1243.37 |
| Jul-2010 | 11700.00   | 11785.26 | 12002.47 | -302.47  |
| Aug-2010 | 11908.00   | 11873.40 | 11785.26 | 122.74   |
| Sep-2010 | 10702.00   | 11032.18 | 11873.40 | -1171.40 |
| Oct-2010 | 9405.00    | 9863.65  | 11032.18 | -1627.18 |
| Nov-2010 | 10882.00   | 10594.96 | 9863.65  | 1018.35  |
| Dec-2010 | 13032.00   | 12345.08 | 10594.96 | 2437.04  |
| Jan-2011 | 10161.00   | 10776.62 | 12345.08 | -2184.08 |
| Feb-2011 | 9051.00    | 9537.40  | 10776.62 | -1725.62 |
| Mar-2011 | 8935.00    | 9104.80  | 9537.40  | -602.40  |
| Apr-2011 | 8059.00    | 8353.78  | 9104.80  | -1045.80 |
| May-2011 | 8894.00    | 8741.73  | 8353.78  | 540.22   |
| Jun-2011 | 8299.00    | 8423.79  | 8741.73  | -442.73  |
| Jul-2011 | 8066.00    | 8166.85  | 8423.79  | -357.79  |
| Aug-2011 | 9221.00    | 8923.87  | 8166.85  | 1054.15  |
| Sep-2011 | 8698.00    | 8761.67  | 8923.87  | -225.87  |
| Oct-2011 | 9484.00    | 9280.40  | 8761.67  | 722.33   |
| Nov-2011 | 9727.00    | 9601.12  | 9280.40  | 446.60   |
| Dec-2011 | 11787.00   | 11170.87 | 9601.12  | 2185.88  |
| Jan-2012 | 10016.00   | 10341.52 | 11170.87 | -1154.87 |
| Feb-2012 | 6053.00    | 7261.80  | 10341.52 | -4288.52 |
| Mar-2012 | 6157.00    | 6468.41  | 7261.80  | -1104.80 |
| Apr-2012 | 6449.00    | 6454.47  | 6468.41  | -19.41   |
| May-2012 | 6499.00    | 6486.45  | 6454.47  | 44.53    |
| Jun-2012 | 6052.00    | 6174.46  | 6486.45  | -434.45  |
| Jul-2012 | 6704.00    | 6554.74  | 6174.46  | 529.54   |
| Aug-2012 | 6299.00    | 6371.08  | 6554.74  | -255.74  |
| Sep-2012 | 5817.00    | 5973.18  | 6371.08  | -554.08  |
| Oct-2012 | 7110.00    | 6789.57  | 5973.18  | 1136.82  |
| Nov-2012 | 7095.00    | 7008.91  | 6789.57  | 305.43   |
| Dec-2012 | 8724.00    | 8240.57  | 7008.91  | 1715.09  |
| Jan-2013 | 7005.00    | 7353.27  | 8240.57  | -1235.57 |
| Feb-2013 | 6150.00    | 6489.16  | 7353.27  | -1203.27 |
| Mar-2013 | 6085.00    | 6198.92  | 6489.16  | -404.16  |
| Apr-2013 | 7294.00    | 6985.33  | 6198.92  | 1095.08  |
| May-2013 | 6953.00    | 6962.11  | 6985.33  | -32.33   |
| Jun-2013 | 6340.00    | 6515.35  | 6962.11  | -622.11  |
| Jul-2013 | 7462.00    | 7195.17  | 6515.35  | 946.65   |
| Aug-2013 | 6679.00    | 6824.49  | 7195.17  | -516.17  |
| Sep-2013 | 6916.00    | 6890.21  | 6824.49  | 91.51    |
| Oct-2013 |            |          | 6890.21  |          |
| Nov-2013 |            |          | 6890.21  |          |
| Dec-2013 |            |          | 6890.21  |          |
| Jan-2014 |            |          | 6890.21  |          |
| Feb-2014 |            |          | 6890.21  |          |
| Mar-2014 |            |          | 6890.21  |          |
| Apr-2014 |            |          | 6890.21  |          |
| May-2014 |            |          | 6890.21  |          |
| Jun-2014 |            |          | 6890.21  |          |
| Jul-2014 |            |          | 6890.21  |          |
| Aug-2014 |            |          | 6890.21  |          |
| Sep-2014 |            |          | 6890.21  |          |

## Anexo A C11-2

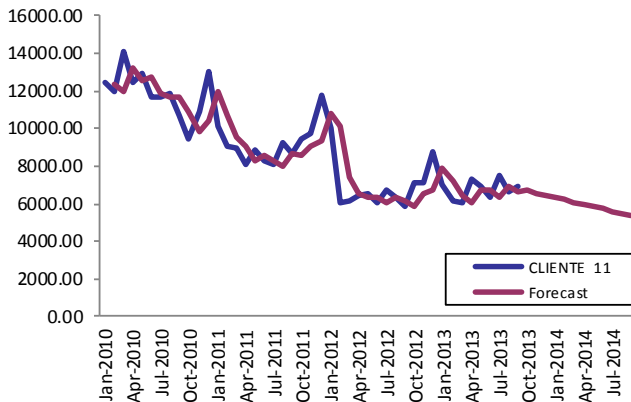
### Forecasting Constants (Optimized)

|               |       |
|---------------|-------|
| Level (Alpha) | 0.638 |
| Trend (Beta)  | 0.000 |

### Holt's Exponential

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Mean Abs Err      | 905.74  |
| Root Mean Sq Err  | 1214.73 |
| Mean Abs Per% Err | 10.58%  |

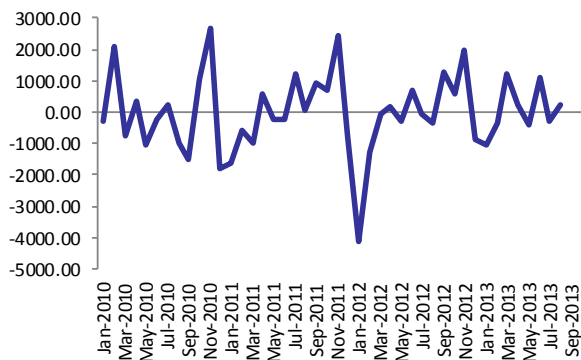
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 11 | Level    | Forecast | Error    |
|----------|------------|----------|----------|----------|
| Jan-2010 | 12436.00   | 12436.00 |          |          |
| Feb-2010 | 12008.00   | 12118.68 | 12313.33 | -305.33  |
| Mar-2010 | 14099.00   | 13336.67 | 11996.02 | 2102.98  |
| Apr-2010 | 12440.00   | 12720.58 | 13214.00 | -774.00  |
| May-2010 | 12952.00   | 12823.64 | 12597.91 | 354.09   |
| Jun-2010 | 11652.00   | 12032.25 | 12700.98 | -1048.98 |
| Jul-2010 | 11700.00   | 11775.98 | 11909.59 | -209.59  |
| Aug-2010 | 11908.00   | 11815.67 | 11653.31 | 254.69   |
| Sep-2010 | 10702.00   | 11061.24 | 11693.01 | -991.01  |
| Oct-2010 | 9405.00    | 9960.92  | 10938.57 | -1533.57 |
| Nov-2010 | 10882.00   | 10503.64 | 9838.25  | 1043.75  |
| Dec-2010 | 13032.00   | 12071.00 | 10380.98 | 2651.02  |
| Jan-2011 | 10161.00   | 10808.91 | 11948.34 | -1787.34 |
| Feb-2011 | 9051.00    | 9643.78  | 10686.24 | -1635.24 |
| Mar-2011 | 8935.00    | 9147.46  | 9521.11  | -586.11  |
| Apr-2011 | 8059.00    | 8409.10  | 9024.80  | -965.80  |
| May-2011 | 8894.00    | 8673.76  | 8286.44  | 607.56   |
| Jun-2011 | 8299.00    | 8390.38  | 8551.09  | -252.09  |
| Jul-2011 | 8066.00    | 8139.12  | 8267.72  | -201.72  |
| Aug-2011 | 9221.00    | 8784.35  | 8016.46  | 1204.54  |
| Sep-2011 | 8698.00    | 8684.84  | 8661.69  | 36.31    |
| Oct-2011 | 9484.00    | 9149.84  | 8562.17  | 921.83   |
| Nov-2011 | 9727.00    | 9473.31  | 9027.17  | 699.83   |
| Dec-2011 | 11787.00   | 10903.82 | 9350.64  | 2436.36  |
| Jan-2012 | 10016.00   | 10293.37 | 10781.15 | -765.15  |
| Feb-2012 | 6053.00    | 7545.67  | 10170.70 | -4117.70 |
| Mar-2012 | 6157.00    | 6615.93  | 7423.00  | -1266.00 |
| Apr-2012 | 6449.00    | 6465.04  | 6493.26  | -44.26   |
| May-2012 | 6499.00    | 6442.22  | 6342.38  | 156.62   |
| Jun-2012 | 6052.00    | 6148.99  | 6319.56  | -267.56  |
| Jul-2012 | 6704.00    | 6458.34  | 6026.32  | 677.68   |
| Aug-2012 | 6299.00    | 6312.29  | 6335.68  | -36.68   |
| Sep-2012 | 5817.00    | 5952.08  | 6189.63  | -372.63  |
| Oct-2012 | 7110.00    | 6645.79  | 5829.41  | 1280.59  |
| Nov-2012 | 7095.00    | 6887.69  | 6523.12  | 571.88   |
| Dec-2012 | 8724.00    | 8013.87  | 6765.03  | 1958.97  |
| Jan-2013 | 7005.00    | 7326.25  | 7891.21  | -886.21  |
| Feb-2013 | 6150.00    | 6531.92  | 7203.58  | -1053.58 |
| Mar-2013 | 6085.00    | 6202.54  | 6409.26  | -324.26  |
| Apr-2013 | 7294.00    | 6853.88  | 6079.88  | 1214.12  |
| May-2013 | 6953.00    | 6872.60  | 6731.21  | 221.79   |
| Jun-2013 | 6340.00    | 6488.60  | 6749.94  | -409.94  |
| Jul-2013 | 7462.00    | 7064.68  | 6365.94  | 1096.06  |
| Aug-2013 | 6679.00    | 6774.34  | 6942.01  | -263.01  |
| Sep-2013 | 6916.00    | 6820.18  | 6651.67  | 264.33   |
| Oct-2013 |            |          | 6697.52  |          |
| Nov-2013 |            |          | 6574.85  |          |
| Dec-2013 |            |          | 6452.18  |          |
| Jan-2014 |            |          | 6329.52  |          |
| Feb-2014 |            |          | 6206.85  |          |
| Mar-2014 |            |          | 6084.18  |          |
| Apr-2014 |            |          | 5961.52  |          |
| May-2014 |            |          | 5838.85  |          |
| Jun-2014 |            |          | 5716.18  |          |
| Jul-2014 |            |          | 5593.52  |          |
| Aug-2014 |            |          | 5470.85  |          |
| Sep-2014 |            |          | 5348.18  |          |

## Anexo A C11-3

### Forecasting Constants (Optimized)

|                |       |
|----------------|-------|
| Level (Alpha)  | 1.000 |
| Trend (Beta)   | 0.000 |
| Season (Gamma) | 0.000 |

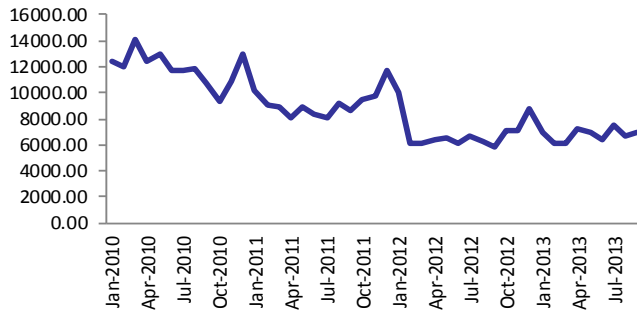
### Winters' Exponential

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Mean Abs Err      | 628.79 |
| Root Mean Sq Err  | 846.63 |
| Mean Abs Per% Err | 7.28%  |

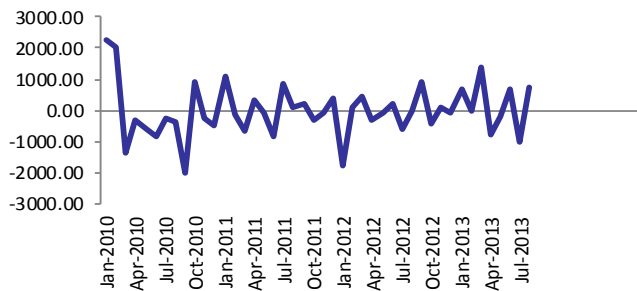
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 11 | Level    | Forecast | Error    |
|----------|------------|----------|----------|----------|
| Jan-2010 | 12436.00   | 11167.90 |          |          |
| Feb-2010 | 12008.00   | 13651.23 | 9747.20  | 2260.80  |
| Mar-2010 | 14099.00   | 15862.28 | 12056.54 | 2042.46  |
| Apr-2010 | 12440.00   | 14214.55 | 13806.02 | -1366.02 |
| May-2010 | 12952.00   | 13796.66 | 13262.77 | -310.77  |
| Jun-2010 | 11652.00   | 13029.68 | 12260.23 | -608.23  |
| Jul-2010 | 11700.00   | 12082.34 | 12533.26 | -833.26  |
| Aug-2010 | 11908.00   | 11746.21 | 12160.72 | -252.72  |
| Sep-2010 | 10702.00   | 11233.99 | 11107.23 | -405.23  |
| Oct-2010 | 9405.00    | 9166.65  | 11436.99 | -2031.99 |
| Nov-2010 | 10882.00   | 9921.45  | 9958.87  | 923.13   |
| Dec-2010 | 13032.00   | 9637.71  | 13298.24 | -266.24  |
| Jan-2011 | 10161.00   | 9124.88  | 10635.35 | -474.35  |
| Feb-2011 | 9051.00    | 10289.58 | 7950.11  | 1100.89  |
| Mar-2011 | 8935.00    | 10052.45 | 9068.58  | -133.58  |
| Apr-2011 | 8059.00    | 9208.60  | 8721.49  | -662.49  |
| May-2011 | 8894.00    | 9474.02  | 8563.30  | 330.70   |
| Jun-2011 | 8299.00    | 9280.23  | 8394.63  | -95.63   |
| Jul-2011 | 8066.00    | 8329.58  | 8902.47  | -836.47  |
| Aug-2011 | 9221.00    | 9095.72  | 8356.27  | 864.73   |
| Sep-2011 | 8698.00    | 9130.37  | 8582.25  | 115.75   |
| Oct-2011 | 9484.00    | 9243.65  | 9278.67  | 205.33   |
| Nov-2011 | 9727.00    | 8868.40  | 10043.32 | -316.32  |
| Dec-2011 | 11787.00   | 8716.98  | 11874.32 | -87.32   |
| Jan-2012 | 10016.00   | 8994.67  | 9610.07  | 405.93   |
| Feb-2012 | 6053.00    | 6881.32  | 7835.57  | -1782.57 |
| Mar-2012 | 6157.00    | 6927.02  | 6039.19  | 117.81   |
| Apr-2012 | 6449.00    | 7368.94  | 5986.24  | 462.76   |
| May-2012 | 6499.00    | 6922.83  | 6836.27  | -337.27  |
| Jun-2012 | 6052.00    | 6767.56  | 6113.19  | -61.19   |
| Jul-2012 | 6704.00    | 6923.08  | 6469.31  | 234.69   |
| Aug-2012 | 6299.00    | 6213.42  | 6930.39  | -631.39  |
| Sep-2012 | 5817.00    | 6106.16  | 5836.44  | -19.44   |
| Oct-2012 | 7110.00    | 6929.81  | 6175.83  | 934.17   |
| Nov-2012 | 7095.00    | 6468.73  | 7505.47  | -410.47  |
| Dec-2012 | 8724.00    | 6451.76  | 8629.50  | 94.50    |
| Jan-2013 | 7005.00    | 6290.70  | 7087.64  | -82.64   |
| Feb-2013 | 6150.00    | 6991.59  | 5457.08  | 692.92   |
| Mar-2013 | 6085.00    | 6846.01  | 6137.20  | -52.20   |
| Apr-2013 | 7294.00    | 8334.48  | 5915.35  | 1378.65  |
| May-2013 | 6953.00    | 7406.44  | 7742.69  | -789.69  |
| Jun-2013 | 6340.00    | 7089.61  | 6545.66  | -205.66  |
| Jul-2013 | 7462.00    | 7705.85  | 6781.17  | 680.83   |
| Aug-2013 | 6679.00    | 6588.25  | 7723.94  | -1044.94 |
| Sep-2013 | 6916.00    | 7259.79  | 6193.53  | 722.47   |
| Oct-2013 |            |          | 7359.45  |          |
| Nov-2013 |            |          | 7772.14  |          |
| Dec-2013 |            |          | 9464.30  |          |
| Jan-2014 |            |          | 7697.30  |          |
| Feb-2014 |            |          | 6003.95  |          |
| Mar-2014 |            |          | 5989.62  |          |
| Apr-2014 |            |          | 5821.44  |          |
| May-2014 |            |          | 6163.09  |          |
| Jun-2014 |            |          | 5793.21  |          |
| Jul-2014 |            |          | 6189.07  |          |
| Aug-2014 |            |          | 6391.31  |          |
| Sep-2014 |            |          | 5923.19  |          |



## Anexo A C16-1

### Forecasting Constant (Optimized)

Level (Alpha) 0.677

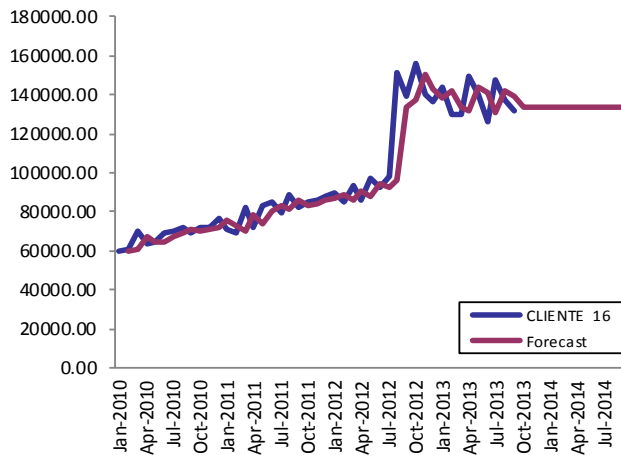
### Simple Exponential

Mean Abs Err 7090.43

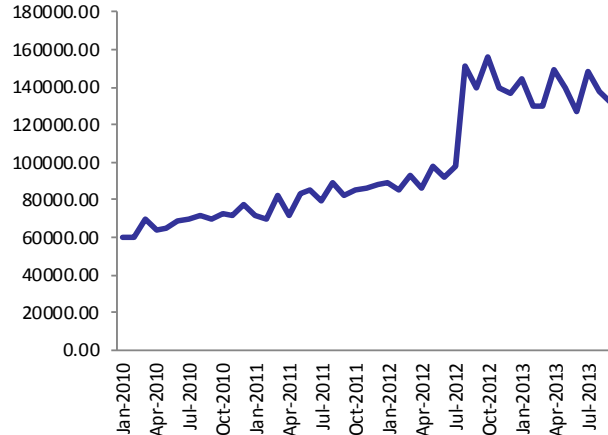
Root Mean Sq Err 11151.38

Mean Abs Per% Err 6.52%

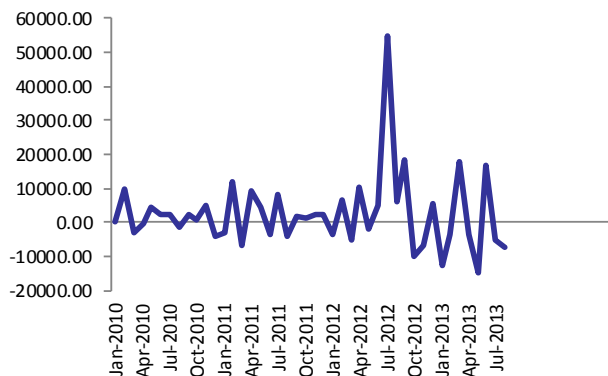
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 16 | Level     | Forecast  | Error     |
|----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Jan-2010 | 60292.00   | 60292.00  |           |           |
| Feb-2010 | 60346.00   | 60328.55  | 60292.00  | 54.00     |
| Mar-2010 | 70075.00   | 66924.60  | 60328.55  | 9746.45   |
| Apr-2010 | 63834.00   | 64832.99  | 66924.60  | -3090.60  |
| May-2010 | 64612.00   | 64683.43  | 64832.99  | -220.99   |
| Jun-2010 | 68946.00   | 67568.19  | 64683.43  | 4262.57   |
| Jul-2010 | 69930.00   | 69166.58  | 67568.19  | 2361.81   |
| Aug-2010 | 71601.00   | 70814.11  | 69166.58  | 2434.42   |
| Sep-2010 | 69239.00   | 69748.13  | 70814.11  | -1575.11  |
| Oct-2010 | 72087.00   | 71331.00  | 69748.13  | 2338.87   |
| Nov-2010 | 71842.00   | 71676.83  | 71331.00  | 511.00    |
| Dec-2010 | 76964.00   | 75255.00  | 71676.83  | 5287.17   |
| Jan-2011 | 71133.00   | 72465.38  | 75255.00  | -4122.00  |
| Feb-2011 | 69609.00   | 70532.28  | 72465.38  | -2856.38  |
| Mar-2011 | 82257.00   | 78467.16  | 70532.28  | 11724.72  |
| Apr-2011 | 71867.00   | 74000.40  | 78467.16  | -6600.16  |
| May-2011 | 83404.00   | 80364.43  | 74000.40  | 9403.60   |
| Jun-2011 | 84989.00   | 83494.18  | 80364.43  | 4624.57   |
| Jul-2011 | 79773.00   | 80975.81  | 83494.18  | -3721.18  |
| Aug-2011 | 89069.00   | 86453.00  | 80975.81  | 8093.19   |
| Sep-2011 | 82098.00   | 83505.69  | 86453.00  | -4355.00  |
| Oct-2011 | 85108.00   | 84590.08  | 83505.69  | 1602.31   |
| Nov-2011 | 86081.00   | 85599.08  | 84590.08  | 1490.92   |
| Dec-2011 | 87886.00   | 87146.79  | 85599.08  | 2286.92   |
| Jan-2012 | 89457.00   | 88710.26  | 87146.79  | 2310.21   |
| Feb-2012 | 85149.00   | 86300.12  | 88710.26  | -3561.26  |
| Mar-2012 | 93033.00   | 90856.70  | 86300.12  | 6732.88   |
| Apr-2012 | 85771.00   | 87414.88  | 90856.70  | -5085.70  |
| May-2012 | 97616.00   | 94318.64  | 87414.88  | 10201.12  |
| Jun-2012 | 92242.00   | 92913.24  | 94318.64  | -2076.64  |
| Jul-2012 | 97959.00   | 96328.03  | 92913.24  | 5045.76   |
| Aug-2012 | 151064.00  | 133371.41 | 96328.03  | 54735.97  |
| Sep-2012 | 139574.00  | 137569.10 | 133371.41 | 6202.59   |
| Oct-2012 | 156232.00  | 150199.50 | 137569.10 | 18662.90  |
| Nov-2012 | 139970.00  | 143276.53 | 150199.50 | -10229.50 |
| Dec-2012 | 136262.00  | 138529.34 | 143276.53 | -7014.53  |
| Jan-2013 | 144206.00  | 142371.10 | 138529.34 | 5676.66   |
| Feb-2013 | 129638.00  | 133753.79 | 142371.10 | -12733.10 |
| Mar-2013 | 130332.00  | 131438.04 | 133753.79 | -3421.79  |
| Apr-2013 | 149456.00  | 143631.96 | 131438.04 | 18017.96  |
| May-2013 | 139963.00  | 141148.94 | 143631.96 | -3668.96  |
| Jun-2013 | 126528.00  | 131254.00 | 141148.94 | -14620.94 |
| Jul-2013 | 147895.00  | 142516.04 | 131254.00 | 16641.00  |
| Aug-2013 | 137481.00  | 139108.50 | 142516.04 | -5035.04  |
| Sep-2013 | 131568.00  | 134005.36 | 139108.50 | -7540.50  |
| Oct-2013 |            | 134005.36 |           |           |
| Nov-2013 |            | 134005.36 |           |           |
| Dec-2013 |            | 134005.36 |           |           |
| Jan-2014 |            | 134005.36 |           |           |
| Feb-2014 |            | 134005.36 |           |           |
| Mar-2014 |            | 134005.36 |           |           |
| Apr-2014 |            | 134005.36 |           |           |
| May-2014 |            | 134005.36 |           |           |
| Jun-2014 |            | 134005.36 |           |           |
| Jul-2014 |            | 134005.36 |           |           |
| Aug-2014 |            | 134005.36 |           |           |
| Sep-2014 |            | 134005.36 |           |           |



## Anexo A C16-2

### Forecasting Constants (Optimized)

|               |       |
|---------------|-------|
| Level (Alpha) | 0.604 |
| Trend (Beta)  | 0.000 |

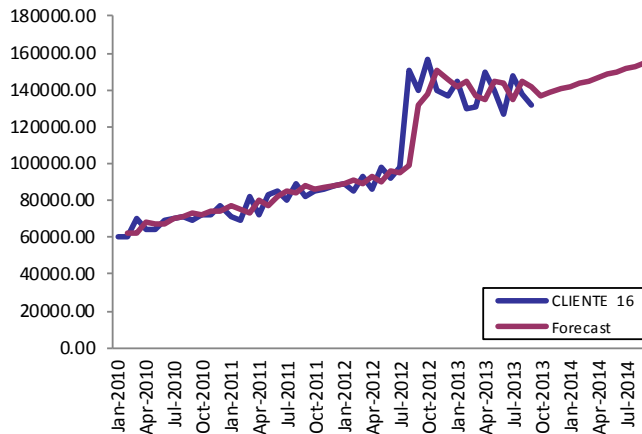
### Holt's Exponential

|                   |          |
|-------------------|----------|
| Mean Abs Err      | 6984.41  |
| Root Mean Sq Err  | 10841.56 |
| Mean Abs Per% Err | 6.42%    |

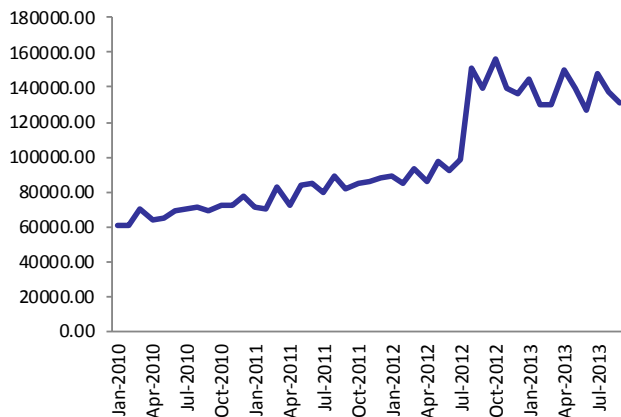
### Forecasting

| Data     | CLIENTE 16 | Level     | Forecast  | Error     |
|----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Jan-2010 | 60292.00   | 60292.00  |           |           |
| Feb-2010 | 60346.00   | 60951.99  | 61875.91  | -1529.91  |
| Mar-2010 | 70075.00   | 67088.81  | 62535.90  | 7539.10   |
| Apr-2010 | 63834.00   | 65750.59  | 68672.72  | -4838.72  |
| May-2010 | 64612.00   | 65690.36  | 67334.50  | -2722.50  |
| Jun-2010 | 68946.00   | 68283.84  | 67274.28  | 1671.72   |
| Jul-2010 | 69930.00   | 69905.34  | 69867.75  | 62.25     |
| Aug-2010 | 71601.00   | 71556.74  | 71489.25  | 111.75    |
| Sep-2010 | 69239.00   | 70784.42  | 73140.65  | -3901.65  |
| Oct-2010 | 72087.00   | 72198.43  | 72368.33  | -281.33   |
| Nov-2010 | 71842.00   | 72610.56  | 73782.34  | -1940.34  |
| Dec-2010 | 76964.00   | 75867.01  | 74194.47  | 2769.53   |
| Jan-2011 | 71133.00   | 73635.49  | 77450.92  | -6317.92  |
| Feb-2011 | 69609.00   | 71831.24  | 75219.40  | -5610.40  |
| Mar-2011 | 82257.00   | 78754.80  | 73415.15  | 8841.85   |
| Apr-2011 | 71867.00   | 75222.59  | 80338.71  | -8471.71  |
| May-2011 | 83404.00   | 80790.77  | 76806.50  | 6597.50   |
| Jun-2011 | 84989.00   | 83953.49  | 82374.68  | 2614.32   |
| Jul-2011 | 79773.00   | 82056.24  | 85537.40  | -5764.40  |
| Aug-2011 | 89069.00   | 86918.67  | 83640.15  | 5428.85   |
| Sep-2011 | 82098.00   | 84634.81  | 88502.58  | -6404.58  |
| Oct-2011 | 85108.00   | 85547.95  | 86218.72  | -1110.72  |
| Nov-2011 | 86081.00   | 86497.24  | 87131.86  | -1050.86  |
| Dec-2011 | 87886.00   | 87963.30  | 88081.15  | -195.15   |
| Jan-2012 | 89457.00   | 89492.73  | 89547.21  | -90.21    |
| Feb-2012 | 85149.00   | 87496.90  | 91076.64  | -5927.64  |
| Mar-2012 | 93033.00   | 91467.56  | 89080.81  | 3952.19   |
| Apr-2012 | 85771.00   | 88654.75  | 93051.47  | -7280.47  |
| May-2012 | 97616.00   | 94693.88  | 90238.66  | 7377.34   |
| Jun-2012 | 92242.00   | 93840.55  | 96277.79  | -4035.79  |
| Jul-2012 | 97959.00   | 96955.09  | 95424.46  | 2534.54   |
| Aug-2012 | 151064.00  | 130259.17 | 98539.00  | 52525.00  |
| Sep-2012 | 139574.00  | 136511.83 | 131843.09 | 7730.91   |
| Oct-2012 | 156232.00  | 149048.34 | 138095.74 | 18136.26  |
| Nov-2012 | 139970.00  | 144193.25 | 150632.25 | -10662.25 |
| Dec-2012 | 136262.00  | 140030.90 | 145777.16 | -9515.16  |
| Jan-2013 | 144206.00  | 143179.64 | 141614.81 | 2591.19   |
| Feb-2013 | 129638.00  | 135629.14 | 144763.56 | -15125.56 |
| Mar-2013 | 130332.00  | 133057.54 | 137213.05 | -6881.05  |
| Apr-2013 | 149456.00  | 143588.05 | 134641.45 | 14814.55  |
| May-2013 | 139963.00  | 142026.24 | 145171.96 | -5208.96  |
| Jun-2013 | 126528.00  | 133294.13 | 143610.15 | -17082.15 |
| Jul-2013 | 147895.00  | 142739.06 | 134878.04 | 13016.96  |
| Aug-2013 | 137481.00  | 140191.06 | 144322.98 | -6841.98  |
| Sep-2013 | 131568.00  | 135610.92 | 141774.97 | -10206.97 |
| Oct-2013 |            |           | 137194.83 |           |
| Nov-2013 |            |           | 138778.74 |           |
| Dec-2013 |            |           | 140362.65 |           |
| Jan-2014 |            |           | 141946.56 |           |
| Feb-2014 |            |           | 143530.47 |           |
| Mar-2014 |            |           | 145114.39 |           |
| Apr-2014 |            |           | 146698.30 |           |
| May-2014 |            |           | 148282.21 |           |
| Jun-2014 |            |           | 149866.12 |           |
| Jul-2014 |            |           | 151450.03 |           |
| Aug-2014 |            |           | 153033.94 |           |
| Sep-2014 |            |           | 154617.85 |           |

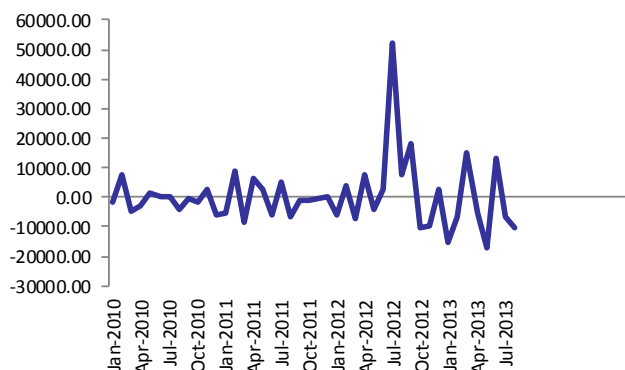
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



## Anexo A C16-3

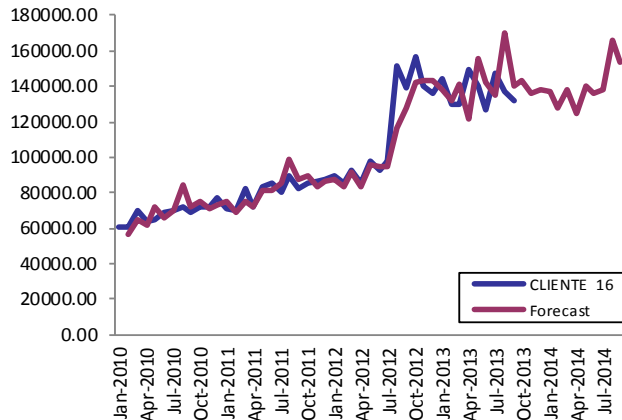
### Forecasting Constants (Optimized)

|                |       |
|----------------|-------|
| Level (Alpha)  | 0.590 |
| Trend (Beta)   | 0.000 |
| Season (Gamma) | 0.000 |

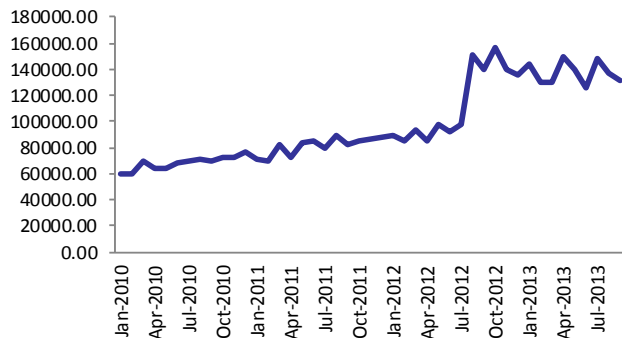
### Winters' Exponential

|                   |          |
|-------------------|----------|
| Mean Abs Err      | 7041.63  |
| Root Mean Sq Err  | 10615.89 |
| Mean Abs Per% Err | 6.38%    |

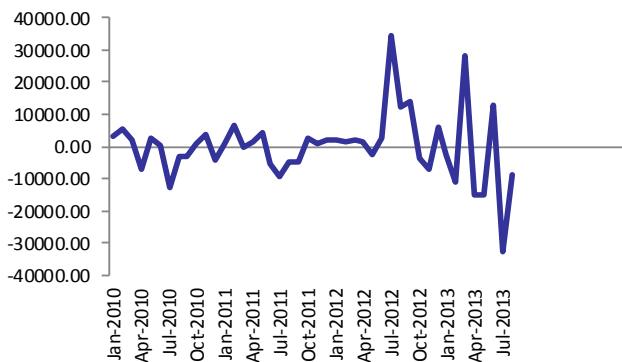
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 16 | Level     | Forecast  | Error     |
|----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Jan-2010 | 60292.00   | 59857.35  |           |           |
| Feb-2010 | 60346.00   | 63475.18  | 56993.45  | 3352.55   |
| Mar-2010 | 70075.00   | 68229.63  | 64572.05  | 5502.95   |
| Apr-2010 | 63834.00   | 71159.66  | 61673.74  | 2160.26   |
| May-2010 | 64612.00   | 68446.82  | 71641.83  | -7029.83  |
| Jun-2010 | 68946.00   | 71607.99  | 66260.84  | 2685.16   |
| Jul-2010 | 69930.00   | 73266.75  | 69657.56  | 272.44    |
| Aug-2010 | 71601.00   | 68117.83  | 84298.87  | -12697.87 |
| Sep-2010 | 69239.00   | 67947.11  | 72159.32  | -2920.32  |
| Oct-2010 | 72087.00   | 67655.80  | 75366.63  | -3279.63  |
| Nov-2010 | 71842.00   | 69776.33  | 70748.12  | 1093.88   |
| Dec-2010 | 76964.00   | 73483.20  | 73107.21  | 3856.79   |
| Jan-2011 | 71133.00   | 72406.80  | 75517.81  | -4384.81  |
| Feb-2011 | 69609.00   | 74504.20  | 68652.21  | 956.79    |
| Mar-2011 | 82257.00   | 79982.19  | 75534.29  | 6722.71   |
| Apr-2011 | 71867.00   | 81337.09  | 72069.98  | -202.98   |
| May-2011 | 83404.00   | 83859.21  | 81678.05  | 1725.95   |
| Jun-2011 | 84989.00   | 87916.96  | 80863.10  | 4125.90   |
| Jul-2011 | 79773.00   | 86050.10  | 85198.88  | -5425.88  |
| Aug-2011 | 89069.00   | 82497.44  | 98713.87  | -9644.87  |
| Sep-2011 | 82098.00   | 81162.13  | 87065.98  | -4967.98  |
| Oct-2011 | 85108.00   | 80152.45  | 89710.09  | -4602.09  |
| Nov-2011 | 86081.00   | 83110.14  | 83534.32  | 2546.68   |
| Dec-2011 | 87886.00   | 85232.90  | 86785.40  | 1100.60   |
| Jan-2012 | 89457.00   | 87954.75  | 87352.83  | 2104.17   |
| Feb-2012 | 85149.00   | 90747.43  | 83096.66  | 2052.34   |
| Mar-2012 | 93033.00   | 93040.69  | 91679.17  | 1353.83   |
| Apr-2012 | 85771.00   | 95963.58  | 83621.46  | 2149.54   |
| May-2012 | 97616.00   | 98359.22  | 96101.59  | 1514.41   |
| Jun-2012 | 92242.00   | 98381.45  | 94600.92  | -2358.92  |
| Jul-2012 | 97959.00   | 101596.72 | 95170.83  | 2788.17   |
| Aug-2012 | 151064.00  | 121292.23 | 116244.86 | 34819.14  |
| Sep-2012 | 139574.00  | 129773.04 | 127282.68 | 12291.32  |
| Oct-2012 | 156232.00  | 138737.77 | 142471.94 | 13760.06  |
| Nov-2012 | 139970.00  | 138207.06 | 143477.08 | -3507.08  |
| Dec-2012 | 136262.00  | 135649.11 | 143305.37 | -7043.37  |
| Jan-2013 | 144206.00  | 140692.83 | 138135.13 | 6070.87   |
| Feb-2013 | 129638.00  | 140625.83 | 132091.69 | -2453.69  |
| Mar-2013 | 130332.00  | 135636.36 | 141255.59 | -10923.59 |
| Apr-2013 | 149456.00  | 155891.90 | 121301.34 | 28154.66  |
| May-2013 | 139963.00  | 148273.07 | 155198.40 | -15235.40 |
| Jun-2013 | 126528.00  | 140202.80 | 141891.10 | -15363.10 |
| Jul-2013 | 147895.00  | 149656.62 | 135023.70 | 12871.30  |
| Aug-2013 | 137481.00  | 133914.57 | 170439.08 | -32958.08 |
| Sep-2013 | 131568.00  | 130400.01 | 140367.67 | -8799.67  |
| Oct-2013 |            |           | 143152.45 |           |
| Nov-2013 |            |           | 136470.86 |           |
| Dec-2013 |            |           | 138354.06 |           |
| Jan-2014 |            |           | 137350.97 |           |
| Feb-2014 |            |           | 128067.12 |           |
| Mar-2014 |            |           | 138497.55 |           |
| Apr-2014 |            |           | 124578.61 |           |
| May-2014 |            |           | 140346.86 |           |
| Jun-2014 |            |           | 136252.46 |           |
| Jul-2014 |            |           | 138462.82 |           |
| Aug-2014 |            |           | 165528.62 |           |
| Sep-2014 |            |           | 153717.27 |           |

# Anexo A C43-1

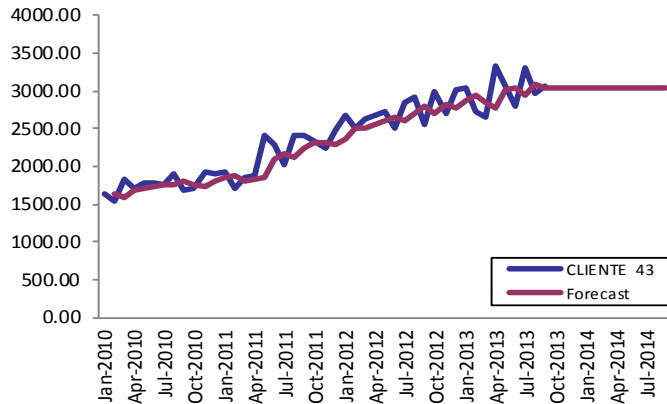
## Forecasting Constant (Optimized)

Level (Alpha) 0.419

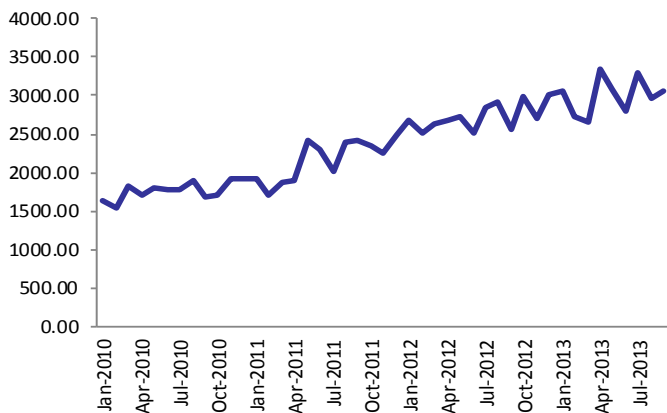
## Simple Exponential

Mean Abs Err 165.63  
 Root Mean Sq Err 206.61  
 Mean AbsPer% Err 6.71%

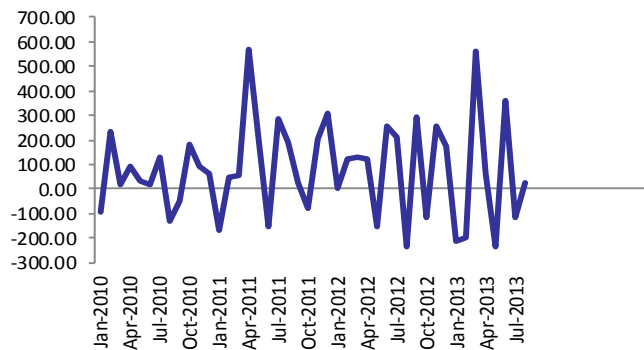
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



## Forecasting

| Data     | CLIENTE 43 | Level   | Forecast | Error   |
|----------|------------|---------|----------|---------|
| Jan-2010 | 1641.00    | 1641.00 |          |         |
| Feb-2010 | 1544.00    | 1600.32 | 1641.00  | -97.00  |
| Mar-2010 | 1831.00    | 1697.07 | 1600.32  | 230.68  |
| Apr-2010 | 1714.00    | 1704.17 | 1697.07  | 16.93   |
| May-2010 | 1794.00    | 1741.85 | 1704.17  | 89.83   |
| Jun-2010 | 1774.00    | 1755.33 | 1741.85  | 32.15   |
| Jul-2010 | 1771.00    | 1761.90 | 1755.33  | 15.67   |
| Aug-2010 | 1893.00    | 1816.89 | 1761.90  | 131.10  |
| Sep-2010 | 1687.00    | 1762.41 | 1816.89  | -129.89 |
| Oct-2010 | 1710.00    | 1740.43 | 1762.41  | -52.41  |
| Nov-2010 | 1924.00    | 1817.42 | 1740.43  | 183.57  |
| Dec-2010 | 1910.00    | 1856.25 | 1817.42  | 92.58   |
| Jan-2011 | 1922.00    | 1883.83 | 1856.25  | 65.75   |
| Feb-2011 | 1712.00    | 1811.76 | 1883.83  | -171.83 |
| Mar-2011 | 1861.00    | 1832.41 | 1811.76  | 49.24   |
| Apr-2011 | 1886.00    | 1854.89 | 1832.41  | 53.59   |
| May-2011 | 2423.00    | 2093.16 | 1854.89  | 568.11  |
| Jun-2011 | 2297.00    | 2178.66 | 2093.16  | 203.84  |
| Jul-2011 | 2025.00    | 2114.21 | 2178.66  | -153.66 |
| Aug-2011 | 2403.00    | 2235.33 | 2114.21  | 288.79  |
| Sep-2011 | 2424.00    | 2314.46 | 2235.33  | 188.67  |
| Oct-2011 | 2337.00    | 2323.92 | 2314.46  | 22.54   |
| Nov-2011 | 2245.00    | 2290.82 | 2323.92  | -78.92  |
| Dec-2011 | 2493.00    | 2375.62 | 2290.82  | 202.18  |
| Jan-2012 | 2684.00    | 2504.96 | 2375.62  | 308.38  |
| Feb-2012 | 2508.00    | 2506.23 | 2504.96  | 3.04    |
| Mar-2012 | 2629.00    | 2557.72 | 2506.23  | 122.77  |
| Apr-2012 | 2686.00    | 2611.53 | 2557.72  | 128.28  |
| May-2012 | 2736.00    | 2663.73 | 2611.53  | 124.47  |
| Jun-2012 | 2508.00    | 2598.42 | 2663.73  | -155.73 |
| Jul-2012 | 2854.00    | 2705.61 | 2598.42  | 255.58  |
| Aug-2012 | 2918.00    | 2794.69 | 2705.61  | 212.39  |
| Sep-2012 | 2556.00    | 2694.58 | 2794.69  | -238.69 |
| Oct-2012 | 2988.00    | 2817.65 | 2694.58  | 293.42  |
| Nov-2012 | 2699.00    | 2767.88 | 2817.65  | -118.65 |
| Dec-2012 | 3022.00    | 2874.46 | 2767.88  | 254.12  |
| Jan-2013 | 3052.00    | 2948.93 | 2874.46  | 177.54  |
| Feb-2013 | 2735.00    | 2859.20 | 2948.93  | -213.93 |
| Mar-2013 | 2659.00    | 2775.23 | 2859.20  | -200.20 |
| Apr-2013 | 3334.00    | 3009.59 | 2775.23  | 558.77  |
| May-2013 | 3074.00    | 3036.61 | 3009.59  | 64.41   |
| Jun-2013 | 2799.00    | 2936.95 | 3036.61  | -237.61 |
| Jul-2013 | 3298.00    | 3088.38 | 2936.95  | 361.05  |
| Aug-2013 | 2972.00    | 3039.57 | 3088.38  | -116.38 |
| Sep-2013 | 3063.00    | 3049.40 | 3039.57  | 23.43   |
| Oct-2013 |            |         | 3049.40  |         |
| Nov-2013 |            |         | 3049.40  |         |
| Dec-2013 |            |         | 3049.40  |         |
| Jan-2014 |            |         | 3049.40  |         |
| Feb-2014 |            |         | 3049.40  |         |
| Mar-2014 |            |         | 3049.40  |         |
| Apr-2014 |            |         | 3049.40  |         |
| May-2014 |            |         | 3049.40  |         |
| Jun-2014 |            |         | 3049.40  |         |
| Jul-2014 |            |         | 3049.40  |         |
| Aug-2014 |            |         | 3049.40  |         |
| Sep-2014 |            |         | 3049.40  |         |

## Anexo A C43-2

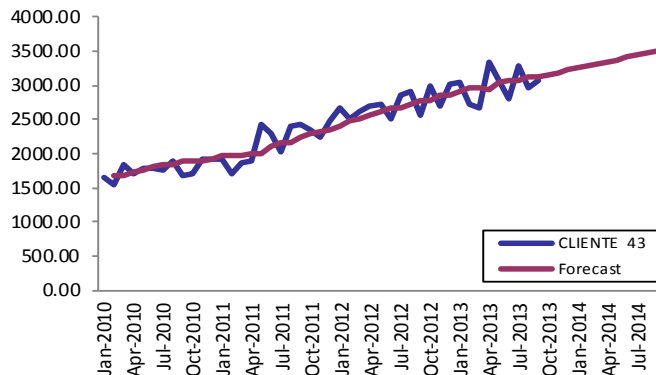
### Forecasting Constants (Optimized)

|               |       |
|---------------|-------|
| Level (Alpha) | 0.144 |
| Trend (Beta)  | 0.000 |

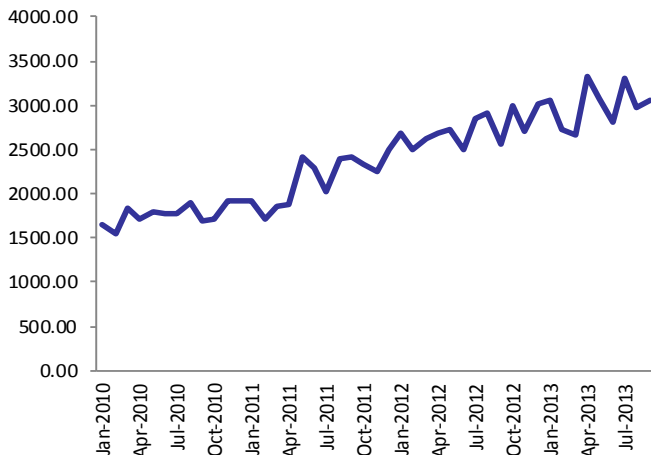
### Holt's Exponential

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Mean Abs Err      | 151.05 |
| Root Mean Sq Err  | 178.52 |
| Mean Abs Per% Err | 6.26%  |

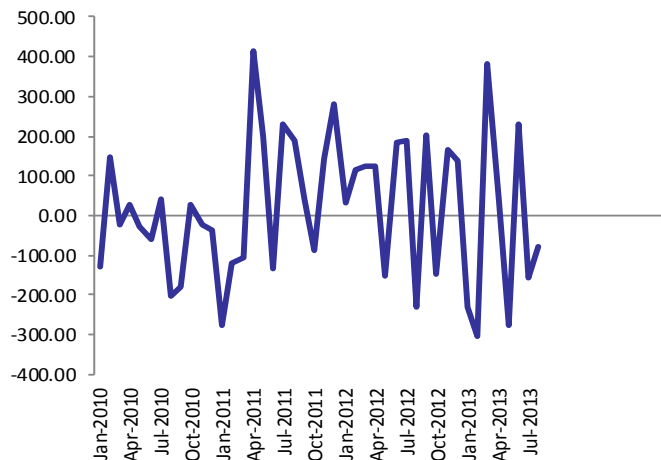
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 43 | Level   | Forecast | Error   |
|----------|------------|---------|----------|---------|
| Jan-2010 | 1641.00    | 1641.00 |          |         |
| Feb-2010 | 1544.00    | 1654.04 | 1672.60  | -128.60 |
| Mar-2010 | 1831.00    | 1706.62 | 1685.64  | 145.36  |
| Apr-2010 | 1714.00    | 1734.72 | 1738.22  | -24.22  |
| May-2010 | 1794.00    | 1770.32 | 1766.32  | 27.68   |
| Jun-2010 | 1774.00    | 1797.89 | 1801.92  | -27.92  |
| Jul-2010 | 1771.00    | 1821.05 | 1829.49  | -58.49  |
| Aug-2010 | 1893.00    | 1858.47 | 1852.65  | 40.35   |
| Sep-2010 | 1687.00    | 1860.76 | 1890.07  | -203.07 |
| Oct-2010 | 1710.00    | 1866.03 | 1892.36  | -182.36 |
| Nov-2010 | 1924.00    | 1901.44 | 1897.63  | 26.37   |
| Dec-2010 | 1910.00    | 1929.71 | 1933.04  | -23.04  |
| Jan-2011 | 1922.00    | 1955.64 | 1961.31  | -39.31  |
| Feb-2011 | 1712.00    | 1947.51 | 1987.24  | -275.24 |
| Mar-2011 | 1861.00    | 1962.06 | 1979.11  | -118.11 |
| Apr-2011 | 1886.00    | 1978.12 | 1993.66  | -107.66 |
| May-2011 | 2423.00    | 2069.38 | 2009.72  | 413.28  |
| Jun-2011 | 2297.00    | 2129.27 | 2100.98  | 196.02  |
| Jul-2011 | 2025.00    | 2141.26 | 2160.87  | -135.87 |
| Aug-2011 | 2403.00    | 2206.08 | 2172.86  | 230.14  |
| Sep-2011 | 2424.00    | 2264.58 | 2237.68  | 186.32  |
| Oct-2011 | 2337.00    | 2302.07 | 2296.18  | 40.82   |
| Nov-2011 | 2245.00    | 2320.87 | 2333.67  | -88.67  |
| Dec-2011 | 2493.00    | 2372.76 | 2352.47  | 140.53  |
| Jan-2012 | 2684.00    | 2444.72 | 2404.36  | 279.64  |
| Feb-2012 | 2508.00    | 2480.90 | 2476.32  | 31.68   |
| Mar-2012 | 2629.00    | 2529.31 | 2512.50  | 116.50  |
| Apr-2012 | 2686.00    | 2578.97 | 2560.91  | 125.09  |
| May-2012 | 2736.00    | 2628.68 | 2610.57  | 125.43  |
| Jun-2012 | 2508.00    | 2638.29 | 2660.28  | -152.28 |
| Jul-2012 | 2854.00    | 2696.47 | 2669.89  | 184.11  |
| Aug-2012 | 2918.00    | 2755.49 | 2728.07  | 189.93  |
| Sep-2012 | 2556.00    | 2753.73 | 2787.09  | -231.09 |
| Oct-2012 | 2988.00    | 2814.59 | 2785.33  | 202.67  |
| Nov-2012 | 2699.00    | 2824.94 | 2846.19  | -147.19 |
| Dec-2012 | 3022.00    | 2880.42 | 2856.54  | 165.46  |
| Jan-2013 | 3052.00    | 2932.23 | 2912.02  | 139.98  |
| Feb-2013 | 2735.00    | 2930.80 | 2963.83  | -228.83 |
| Mar-2013 | 2659.00    | 2918.60 | 2962.40  | -303.40 |
| Apr-2013 | 3334.00    | 3005.60 | 2950.20  | 383.80  |
| May-2013 | 3074.00    | 3042.51 | 3037.20  | 36.80   |
| Jun-2013 | 2799.00    | 3034.40 | 3074.11  | -275.11 |
| Jul-2013 | 3298.00    | 3099.49 | 3066.00  | 232.00  |
| Aug-2013 | 2972.00    | 3108.13 | 3131.09  | -159.09 |
| Sep-2013 | 3063.00    | 3128.65 | 3139.73  | -76.73  |
| Oct-2013 |            |         | 3160.25  |         |
| Nov-2013 |            |         | 3191.85  |         |
| Dec-2013 |            |         | 3223.45  |         |
| Jan-2014 |            |         | 3255.05  |         |
| Feb-2014 |            |         | 3286.65  |         |
| Mar-2014 |            |         | 3318.25  |         |
| Apr-2014 |            |         | 3349.85  |         |
| May-2014 |            |         | 3381.45  |         |
| Jun-2014 |            |         | 3413.05  |         |
| Jul-2014 |            |         | 3444.65  |         |
| Aug-2014 |            |         | 3476.25  |         |
| Sep-2014 |            |         | 3507.85  |         |

## Anexo A C43-3

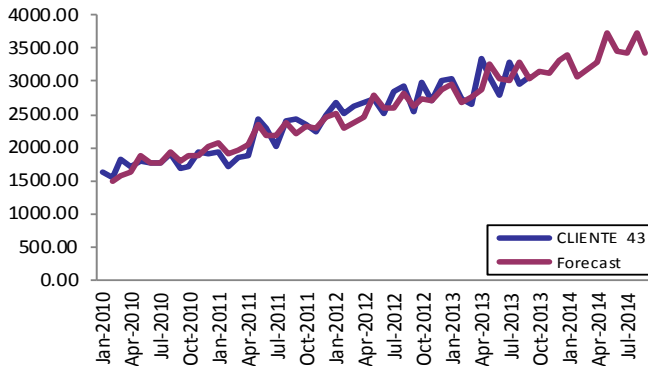
### Forecasting Constants (Optimized)

|                |       |
|----------------|-------|
| Level (Alpha)  | 0.000 |
| Trend (Beta)   | 0.000 |
| Season (Gamma) | 0.000 |

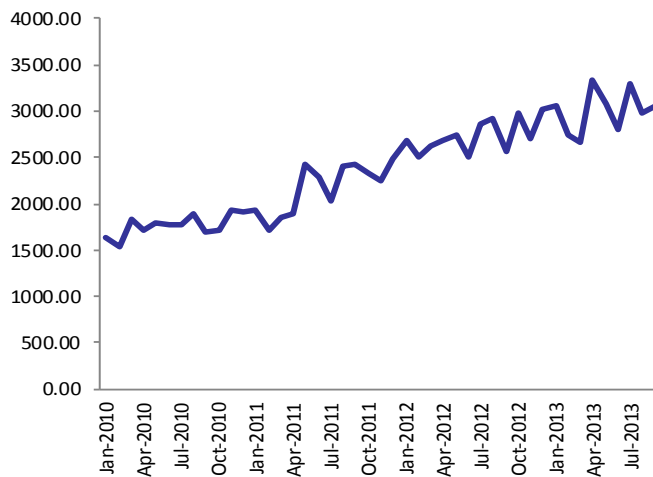
### Winters' Exponential

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Mean Abs Err      | 133.19 |
| Root Mean Sq Err  | 165.13 |
| Mean Abs Per% Err | 5.51%  |

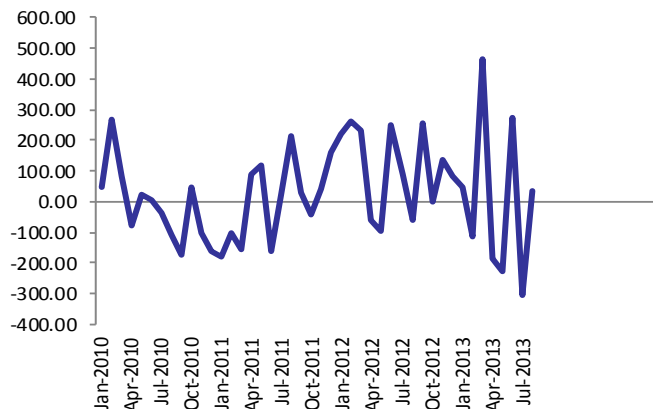
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 43 | Level   | Forecast | Error   |
|----------|------------|---------|----------|---------|
| Jan-2010 | 1641.00    | 1574.12 |          |         |
| Feb-2010 | 1544.00    | 1609.49 | 1499.64  | 44.36   |
| Mar-2010 | 1831.00    | 1644.85 | 1562.80  | 268.20  |
| Apr-2010 | 1714.00    | 1680.21 | 1632.09  | 81.91   |
| May-2010 | 1794.00    | 1715.57 | 1872.00  | -78.00  |
| Jun-2010 | 1774.00    | 1750.93 | 1753.73  | 20.27   |
| Jul-2010 | 1771.00    | 1786.29 | 1765.53  | 5.47    |
| Aug-2010 | 1893.00    | 1821.65 | 1929.53  | -36.53  |
| Sep-2010 | 1687.00    | 1857.01 | 1796.97  | -109.97 |
| Oct-2010 | 1710.00    | 1892.37 | 1886.96  | -176.96 |
| Nov-2010 | 1924.00    | 1927.73 | 1874.53  | 49.47   |
| Dec-2010 | 1910.00    | 1963.09 | 2015.47  | -105.47 |
| Jan-2011 | 1922.00    | 1998.45 | 2083.35  | -161.35 |
| Feb-2011 | 1712.00    | 2033.81 | 1895.00  | -183.00 |
| Mar-2011 | 1861.00    | 2069.17 | 1965.96  | -104.96 |
| Apr-2011 | 1886.00    | 2104.53 | 2044.26  | -158.26 |
| May-2011 | 2423.00    | 2139.89 | 2335.02  | 87.98   |
| Jun-2011 | 2297.00    | 2175.25 | 2178.73  | 118.27  |
| Jul-2011 | 2025.00    | 2210.61 | 2184.92  | -159.92 |
| Aug-2011 | 2403.00    | 2245.97 | 2378.98  | 24.02   |
| Sep-2011 | 2424.00    | 2281.33 | 2207.57  | 216.43  |
| Oct-2011 | 2337.00    | 2316.69 | 2310.07  | 26.93   |
| Nov-2011 | 2245.00    | 2352.05 | 2287.14  | -42.14  |
| Dec-2011 | 2493.00    | 2387.41 | 2451.12  | 41.88   |
| Jan-2012 | 2684.00    | 2422.77 | 2525.70  | 158.30  |
| Feb-2012 | 2508.00    | 2458.13 | 2290.37  | 217.63  |
| Mar-2012 | 2629.00    | 2493.49 | 2369.12  | 259.88  |
| Apr-2012 | 2686.00    | 2528.85 | 2456.43  | 229.57  |
| May-2012 | 2736.00    | 2564.21 | 2798.03  | -62.03  |
| Jun-2012 | 2508.00    | 2599.57 | 2603.74  | -95.74  |
| Jul-2012 | 2854.00    | 2634.93 | 2604.31  | 249.69  |
| Aug-2012 | 2918.00    | 2670.30 | 2828.43  | 89.57   |
| Sep-2012 | 2556.00    | 2705.66 | 2618.18  | -62.18  |
| Oct-2012 | 2988.00    | 2741.02 | 2733.18  | 254.82  |
| Nov-2012 | 2699.00    | 2776.38 | 2699.76  | -0.76   |
| Dec-2012 | 3022.00    | 2811.74 | 2886.77  | 135.23  |
| Jan-2013 | 3052.00    | 2847.10 | 2968.05  | 83.95   |
| Feb-2013 | 2735.00    | 2882.46 | 2685.73  | 49.27   |
| Mar-2013 | 2659.00    | 2917.82 | 2772.28  | -113.28 |
| Apr-2013 | 3334.00    | 2953.18 | 2868.61  | 465.39  |
| May-2013 | 3074.00    | 2988.54 | 3261.05  | -187.05 |
| Jun-2013 | 2799.00    | 3023.90 | 3028.74  | -229.74 |
| Jul-2013 | 3298.00    | 3059.26 | 3023.70  | 274.30  |
| Aug-2013 | 2972.00    | 3094.62 | 3277.89  | -305.89 |
| Sep-2013 | 3063.00    | 3129.98 | 3028.78  | 34.22   |
| Oct-2013 |            |         | 3156.29  |         |
| Nov-2013 |            |         | 3112.37  |         |
| Dec-2013 |            |         | 3322.42  |         |
| Jan-2014 |            |         | 3410.40  |         |
| Feb-2014 |            |         | 3081.09  |         |
| Mar-2014 |            |         | 3175.44  |         |
| Apr-2014 |            |         | 3280.78  |         |
| May-2014 |            |         | 3724.07  |         |
| Jun-2014 |            |         | 3453.74  |         |
| Jul-2014 |            |         | 3443.09  |         |
| Aug-2014 |            |         | 3727.34  |         |
| Sep-2014 |            |         | 3439.39  |         |

# Anexo A C49-1

## Forecasting Constant (Optimized)

Level (Alpha) 0.262

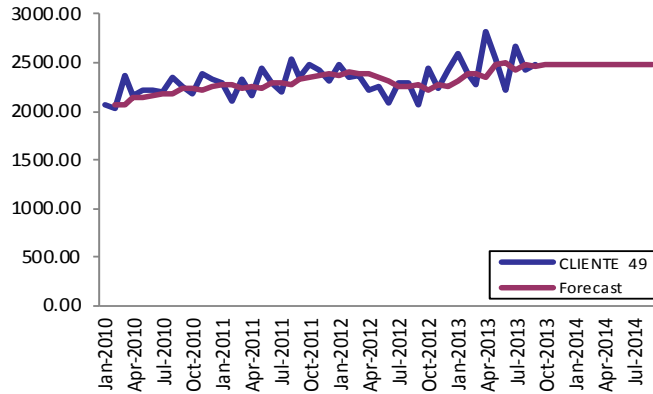
## Simple Exponential

Mean Abs Err 114.99

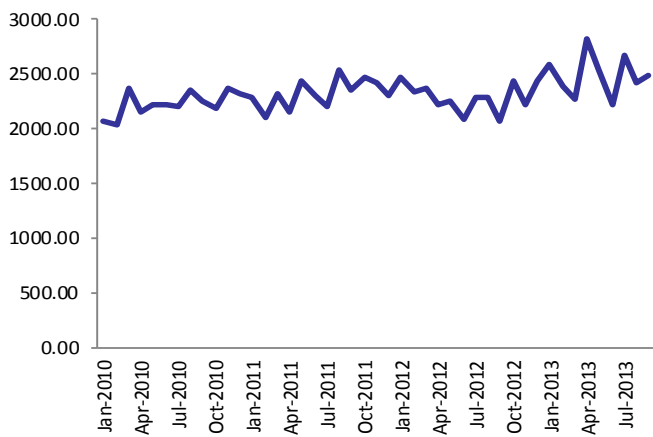
Root Mean Sq Err 153.68

Mean Abs Per% Err 4.84%

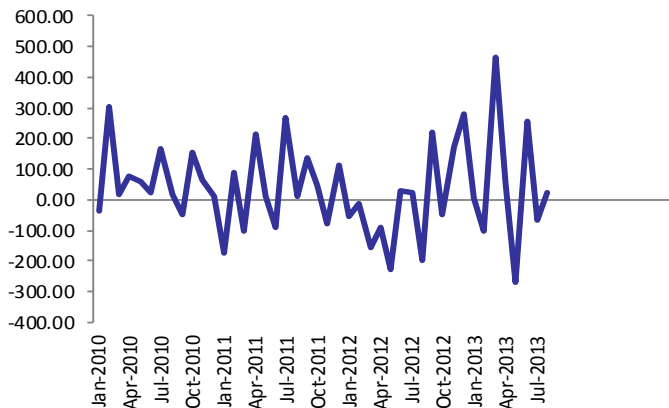
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



## Forecasting

| Data     | CLIENTE 49 | Level   | Forecast | Error   |
|----------|------------|---------|----------|---------|
| Jan-2010 | 2071.00    | 2071.00 |          |         |
| Feb-2010 | 2034.00    | 2061.30 | 2071.00  | -37.00  |
| Mar-2010 | 2366.00    | 2141.18 | 2061.30  | 304.70  |
| Apr-2010 | 2155.00    | 2144.80 | 2141.18  | 13.82   |
| May-2010 | 2221.00    | 2164.78 | 2144.80  | 76.20   |
| Jun-2010 | 2221.00    | 2179.52 | 2164.78  | 56.22   |
| Jul-2010 | 2201.00    | 2185.15 | 2179.52  | 21.48   |
| Aug-2010 | 2354.00    | 2229.42 | 2185.15  | 168.85  |
| Sep-2010 | 2247.00    | 2234.03 | 2229.42  | 17.58   |
| Oct-2010 | 2185.00    | 2221.17 | 2234.03  | -49.03  |
| Nov-2010 | 2378.00    | 2262.29 | 2221.17  | 156.83  |
| Dec-2010 | 2328.00    | 2279.51 | 2262.29  | 65.71   |
| Jan-2011 | 2288.00    | 2281.74 | 2279.51  | 8.49    |
| Feb-2011 | 2108.00    | 2236.19 | 2281.74  | -173.74 |
| Mar-2011 | 2322.00    | 2258.69 | 2236.19  | 85.81   |
| Apr-2011 | 2158.00    | 2232.29 | 2258.69  | -100.69 |
| May-2011 | 2446.00    | 2288.32 | 2232.29  | 213.71  |
| Jun-2011 | 2297.00    | 2290.59 | 2288.32  | 8.68    |
| Jul-2011 | 2202.00    | 2267.37 | 2290.59  | -88.59  |
| Aug-2011 | 2535.00    | 2337.53 | 2267.37  | 267.63  |
| Sep-2011 | 2348.00    | 2340.28 | 2337.53  | 10.47   |
| Oct-2011 | 2478.00    | 2376.38 | 2340.28  | 137.72  |
| Nov-2011 | 2425.00    | 2389.13 | 2376.38  | 48.62   |
| Dec-2011 | 2311.00    | 2368.65 | 2389.13  | -78.13  |
| Jan-2012 | 2480.00    | 2397.84 | 2368.65  | 111.35  |
| Feb-2012 | 2343.00    | 2383.46 | 2397.84  | -54.84  |
| Mar-2012 | 2372.00    | 2380.46 | 2383.46  | -11.46  |
| Apr-2012 | 2225.00    | 2339.70 | 2380.46  | -155.46 |
| May-2012 | 2246.00    | 2315.14 | 2339.70  | -93.70  |
| Jun-2012 | 2086.00    | 2255.07 | 2315.14  | -229.14 |
| Jul-2012 | 2286.00    | 2263.18 | 2255.07  | 30.93   |
| Aug-2012 | 2286.00    | 2269.16 | 2263.18  | 22.82   |
| Sep-2012 | 2069.00    | 2216.69 | 2269.16  | -200.16 |
| Oct-2012 | 2438.00    | 2274.71 | 2216.69  | 221.31  |
| Nov-2012 | 2227.00    | 2262.20 | 2274.71  | -47.71  |
| Dec-2012 | 2432.00    | 2306.71 | 2262.20  | 169.80  |
| Jan-2013 | 2588.00    | 2380.46 | 2306.71  | 281.29  |
| Feb-2013 | 2383.00    | 2381.12 | 2380.46  | 2.54    |
| Mar-2013 | 2276.00    | 2353.56 | 2381.12  | -105.12 |
| Apr-2013 | 2820.00    | 2475.85 | 2353.56  | 466.44  |
| May-2013 | 2531.00    | 2490.30 | 2475.85  | 55.15   |
| Jun-2013 | 2222.00    | 2419.97 | 2490.30  | -268.30 |
| Jul-2013 | 2673.00    | 2486.30 | 2419.97  | 253.03  |
| Aug-2013 | 2417.00    | 2468.13 | 2486.30  | -69.30  |
| Sep-2013 | 2488.00    | 2473.34 | 2468.13  | 19.87   |
| Oct-2013 |            |         | 2473.34  |         |
| Nov-2013 |            |         | 2473.34  |         |
| Dec-2013 |            |         | 2473.34  |         |
| Jan-2014 |            |         | 2473.34  |         |
| Feb-2014 |            |         | 2473.34  |         |
| Mar-2014 |            |         | 2473.34  |         |
| Apr-2014 |            |         | 2473.34  |         |
| May-2014 |            |         | 2473.34  |         |
| Jun-2014 |            |         | 2473.34  |         |
| Jul-2014 |            |         | 2473.34  |         |
| Aug-2014 |            |         | 2473.34  |         |
| Sep-2014 |            |         | 2473.34  |         |

## Anexo A C49-2

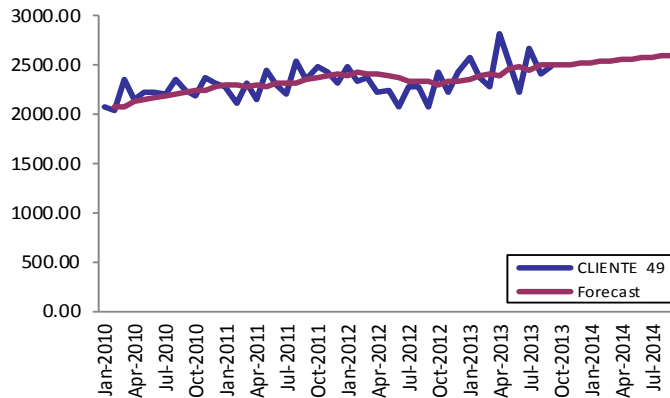
### Forecasting Constants (Optimized)

|               |       |
|---------------|-------|
| Level (Alpha) | 0.163 |
| Trend (Beta)  | 0.000 |

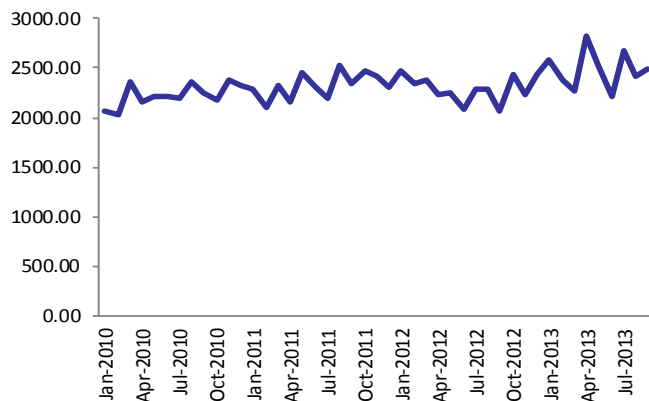
### Holt's Exponential

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Mean Abs Err      | 115.61 |
| Root Mean Sq Err  | 149.25 |
| Mean Abs Per% Err | 4.94%  |

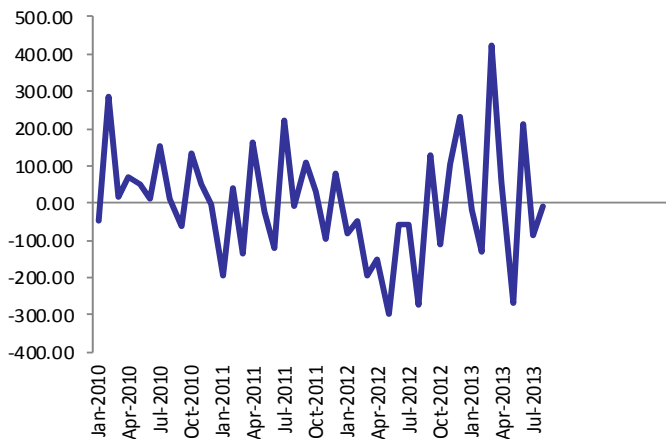
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 49 | Level   | Forecast | Error   |
|----------|------------|---------|----------|---------|
| Jan-2010 | 2071.00    | 2071.00 |          |         |
| Feb-2010 | 2034.00    | 2072.70 | 2080.27  | -46.27  |
| Mar-2010 | 2366.00    | 2128.39 | 2081.97  | 284.03  |
| Apr-2010 | 2155.00    | 2140.49 | 2137.66  | 17.34   |
| May-2010 | 2221.00    | 2161.40 | 2149.76  | 71.24   |
| Jun-2010 | 2221.00    | 2178.90 | 2170.67  | 50.33   |
| Jul-2010 | 2201.00    | 2190.26 | 2188.16  | 12.84   |
| Aug-2010 | 2354.00    | 2224.77 | 2199.53  | 154.47  |
| Sep-2010 | 2247.00    | 2236.16 | 2234.04  | 12.96   |
| Oct-2010 | 2185.00    | 2235.55 | 2245.43  | -60.43  |
| Nov-2010 | 2378.00    | 2266.58 | 2244.82  | 133.18  |
| Dec-2010 | 2328.00    | 2284.37 | 2275.85  | 52.15   |
| Jan-2011 | 2288.00    | 2292.72 | 2293.64  | -5.64   |
| Feb-2011 | 2108.00    | 2270.28 | 2301.98  | -193.98 |
| Mar-2011 | 2322.00    | 2286.49 | 2279.55  | 42.45   |
| Apr-2011 | 2158.00    | 2273.24 | 2295.75  | -137.75 |
| May-2011 | 2446.00    | 2309.23 | 2282.50  | 163.50  |
| Jun-2011 | 2297.00    | 2314.98 | 2318.49  | -21.49  |
| Jul-2011 | 2202.00    | 2304.27 | 2324.25  | -122.25 |
| Aug-2011 | 2535.00    | 2349.73 | 2313.53  | 221.47  |
| Sep-2011 | 2348.00    | 2357.20 | 2359.00  | -11.00  |
| Oct-2011 | 2478.00    | 2384.69 | 2366.47  | 111.53  |
| Nov-2011 | 2425.00    | 2399.03 | 2393.96  | 31.04   |
| Dec-2011 | 2311.00    | 2392.40 | 2408.30  | -97.30  |
| Jan-2012 | 2480.00    | 2414.47 | 2401.66  | 78.34   |
| Feb-2012 | 2343.00    | 2410.54 | 2423.73  | -80.73  |
| Mar-2012 | 2372.00    | 2411.99 | 2419.81  | -47.81  |
| Apr-2012 | 2225.00    | 2389.18 | 2421.26  | -196.26 |
| May-2012 | 2246.00    | 2373.53 | 2398.45  | -152.45 |
| Jun-2012 | 2086.00    | 2334.29 | 2382.80  | -296.80 |
| Jul-2012 | 2286.00    | 2334.15 | 2343.56  | -57.56  |
| Aug-2012 | 2286.00    | 2334.03 | 2343.42  | -57.42  |
| Sep-2012 | 2069.00    | 2298.47 | 2343.30  | -274.30 |
| Oct-2012 | 2438.00    | 2329.03 | 2307.74  | 130.26  |
| Nov-2012 | 2227.00    | 2320.10 | 2338.29  | -111.29 |
| Dec-2012 | 2432.00    | 2346.14 | 2329.37  | 102.63  |
| Jan-2013 | 2588.00    | 2393.42 | 2355.41  | 232.59  |
| Feb-2013 | 2383.00    | 2399.47 | 2402.69  | -19.69  |
| Mar-2013 | 2276.00    | 2387.04 | 2408.74  | -132.74 |
| Apr-2013 | 2820.00    | 2465.56 | 2396.31  | 423.69  |
| May-2013 | 2531.00    | 2484.01 | 2474.82  | 56.18   |
| Jun-2013 | 2222.00    | 2448.94 | 2493.27  | -271.27 |
| Jul-2013 | 2673.00    | 2493.31 | 2458.20  | 214.80  |
| Aug-2013 | 2417.00    | 2488.59 | 2502.58  | -85.58  |
| Sep-2013 | 2488.00    | 2496.25 | 2497.86  | -9.86   |
| Oct-2013 |            |         | 2505.51  |         |
| Nov-2013 |            |         | 2514.78  |         |
| Dec-2013 |            |         | 2524.05  |         |
| Jan-2014 |            |         | 2533.31  |         |
| Feb-2014 |            |         | 2542.58  |         |
| Mar-2014 |            |         | 2551.85  |         |
| Apr-2014 |            |         | 2561.11  |         |
| May-2014 |            |         | 2570.38  |         |
| Jun-2014 |            |         | 2579.65  |         |
| Jul-2014 |            |         | 2588.91  |         |
| Aug-2014 |            |         | 2598.18  |         |
| Sep-2014 |            |         | 2607.45  |         |



## Anexo A C49-3

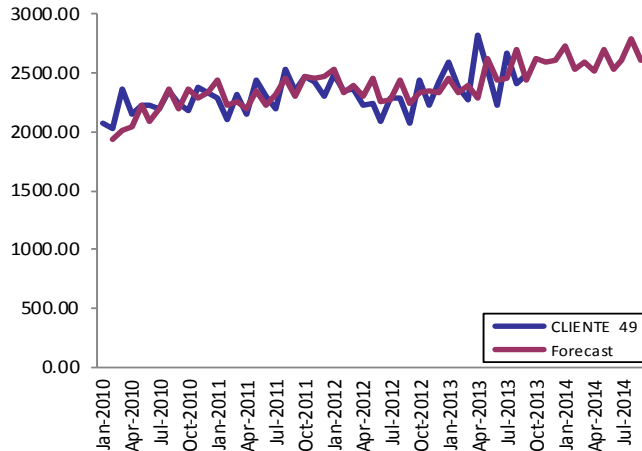
### Forecasting Constants (Optimized)

|                |       |
|----------------|-------|
| Level (Alpha)  | 0.280 |
| Trend (Beta)   | 0.000 |
| Season (Gamma) | 0.000 |

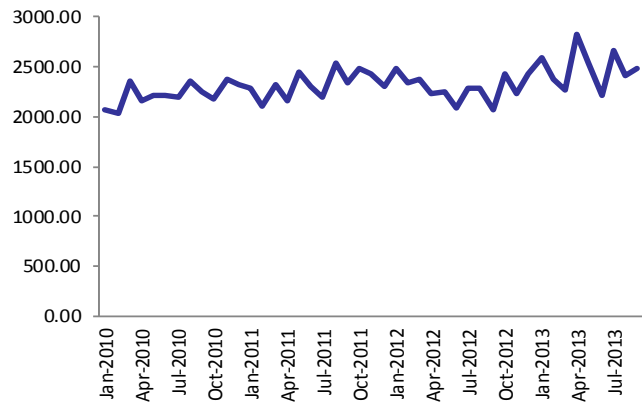
### Winters' Exponential

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Mean Abs Err      | 111.11 |
| Root Mean Sq Err  | 149.62 |
| Mean Abs Per% Err | 4.73%  |

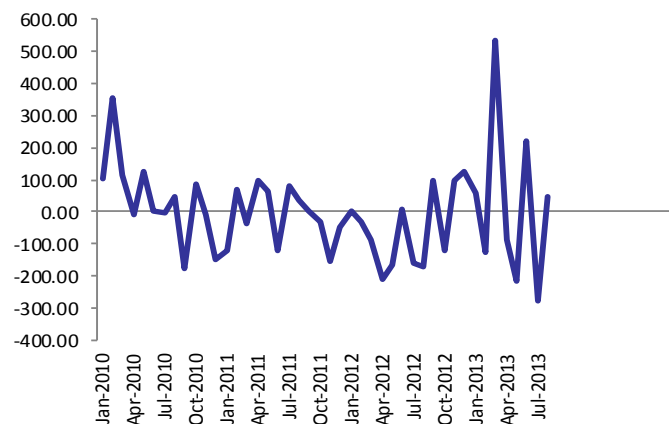
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 49 | Level   | Forecast | Error   |
|----------|------------|---------|----------|---------|
| Jan-2010 | 2071.00    | 1966.44 |          |         |
| Feb-2010 | 2034.00    | 2009.41 | 1931.19  | 102.81  |
| Mar-2010 | 2366.00    | 2122.63 | 2012.06  | 353.94  |
| Apr-2010 | 2155.00    | 2169.75 | 2040.19  | 114.81  |
| May-2010 | 2221.00    | 2180.85 | 2229.42  | -8.42   |
| Jun-2010 | 2221.00    | 2231.62 | 2093.92  | 127.08  |
| Jul-2010 | 2201.00    | 2246.16 | 2197.04  | 3.96    |
| Aug-2010 | 2354.00    | 2258.39 | 2358.41  | -4.41   |
| Sep-2010 | 2247.00    | 2285.64 | 2199.25  | 47.75   |
| Oct-2010 | 2185.00    | 2250.75 | 2361.94  | -176.94 |
| Nov-2010 | 2378.00    | 2287.90 | 2292.31  | 85.69   |
| Dec-2010 | 2328.00    | 2298.56 | 2337.99  | -9.99   |
| Jan-2011 | 2288.00    | 2272.85 | 2434.91  | -146.91 |
| Feb-2011 | 2108.00    | 2251.17 | 2230.07  | -122.07 |
| Mar-2011 | 2322.00    | 2284.17 | 2252.52  | 69.48   |
| Apr-2011 | 2158.00    | 2286.87 | 2194.49  | -36.49  |
| May-2011 | 2446.00    | 2326.92 | 2349.02  | 96.98   |
| Jun-2011 | 2297.00    | 2359.05 | 2233.31  | 63.69   |
| Jul-2011 | 2202.00    | 2338.15 | 2321.76  | -119.76 |
| Aug-2011 | 2535.00    | 2373.21 | 2454.42  | 80.58   |
| Sep-2011 | 2348.00    | 2397.52 | 2310.41  | 37.59   |
| Oct-2011 | 2478.00    | 2411.24 | 2476.88  | 1.12    |
| Nov-2011 | 2425.00    | 2416.40 | 2454.80  | -29.80  |
| Dec-2011 | 2311.00    | 2386.33 | 2468.53  | -157.53 |
| Jan-2012 | 2480.00    | 2387.13 | 2527.34  | -47.34  |
| Feb-2012 | 2343.00    | 2400.97 | 2341.54  | 1.46    |
| Mar-2012 | 2372.00    | 2406.06 | 2401.52  | -29.52  |
| Apr-2012 | 2225.00    | 2394.25 | 2310.90  | -85.90  |
| May-2012 | 2246.00    | 2349.25 | 2458.67  | -212.67 |
| Jun-2012 | 2086.00    | 2313.11 | 2254.62  | -168.62 |
| Jul-2012 | 2286.00    | 2329.16 | 2276.80  | 9.20    |
| Aug-2012 | 2286.00    | 2299.84 | 2445.04  | -159.04 |
| Sep-2012 | 2069.00    | 2263.89 | 2239.38  | -170.38 |
| Oct-2012 | 2438.00    | 2304.17 | 2339.60  | 98.40   |
| Nov-2012 | 2227.00    | 2284.51 | 2346.40  | -119.40 |
| Dec-2012 | 2432.00    | 2324.83 | 2334.54  | 97.46   |
| Jan-2013 | 2588.00    | 2371.64 | 2462.57  | 125.43  |
| Feb-2013 | 2383.00    | 2401.32 | 2326.43  | 56.57   |
| Mar-2013 | 2276.00    | 2379.24 | 2401.88  | -125.88 |
| Apr-2013 | 2820.00    | 2549.67 | 2285.29  | 534.71  |
| May-2013 | 2531.00    | 2539.36 | 2617.39  | -86.39  |
| Jun-2013 | 2222.00    | 2489.87 | 2436.03  | -214.03 |
| Jul-2013 | 2673.00    | 2567.25 | 2449.78  | 223.22  |
| Aug-2013 | 2417.00    | 2506.36 | 2693.55  | -276.55 |
| Sep-2013 | 2488.00    | 2533.88 | 2439.30  | 48.70   |
| Oct-2013 |            |         | 2616.97  |         |
| Nov-2013 |            |         | 2592.54  |         |
| Dec-2013 |            |         | 2615.14  |         |
| Jan-2014 |            |         | 2725.13  |         |
| Feb-2014 |            |         | 2537.02  |         |
| Mar-2014 |            |         | 2600.44  |         |
| Apr-2014 |            |         | 2509.87  |         |
| May-2014 |            |         | 2697.15  |         |
| Jun-2014 |            |         | 2533.21  |         |
| Jul-2014 |            |         | 2611.00  |         |
| Aug-2014 |            |         | 2798.72  |         |
| Sep-2014 |            |         | 2608.79  |         |



# Anexo A C59-1

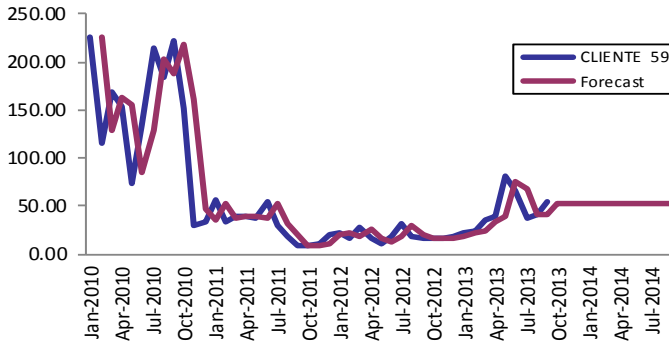
## Forecasting Constant (Optimized)

Level (Alpha) 0.868

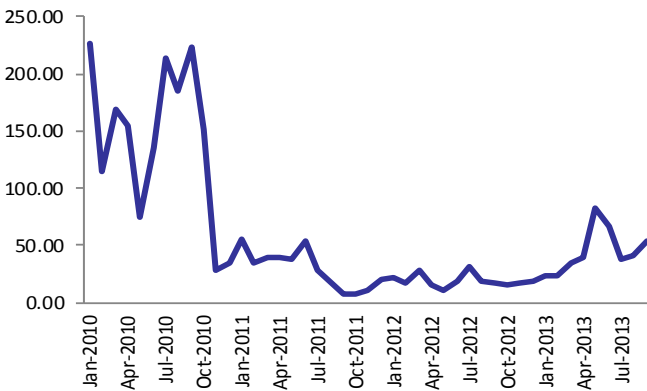
## Simple Exponential

Mean Abs Err 21.78  
 Root Mean Sq Err 36.93  
 Mean Abs Per% Err 46.20%

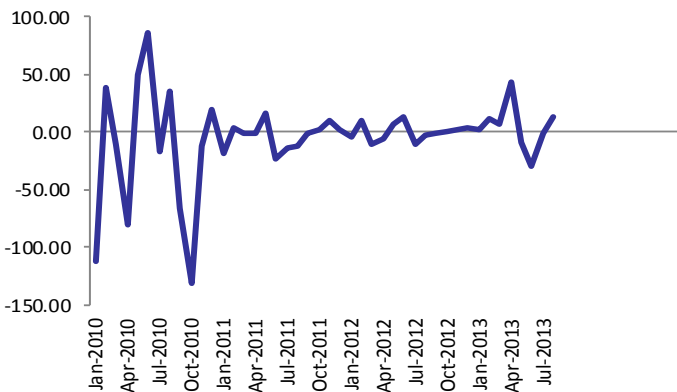
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



## Forecasting

| Data     | CLIENTE 59 | Level  | Forecast | Error   |
|----------|------------|--------|----------|---------|
| Jan-2010 | 227.00     | 227.00 |          |         |
| Feb-2010 | 115.00     | 129.82 | 227.00   | -112.00 |
| Mar-2010 | 169.00     | 163.82 | 129.82   | 39.18   |
| Apr-2010 | 154.00     | 155.30 | 163.82   | -9.82   |
| May-2010 | 74.00      | 84.75  | 155.30   | -81.30  |
| Jun-2010 | 135.00     | 128.35 | 84.75    | 50.25   |
| Jul-2010 | 214.00     | 202.67 | 128.35   | 85.65   |
| Aug-2010 | 185.00     | 187.34 | 202.67   | -17.67  |
| Sep-2010 | 223.00     | 218.28 | 187.34   | 35.66   |
| Oct-2010 | 152.00     | 160.77 | 218.28   | -66.28  |
| Nov-2010 | 29.00      | 46.43  | 160.77   | -131.77 |
| Dec-2010 | 34.00      | 35.64  | 46.43    | -12.43  |
| Jan-2011 | 56.00      | 53.31  | 35.64    | 20.36   |
| Feb-2011 | 34.00      | 36.55  | 53.31    | -19.31  |
| Mar-2011 | 40.00      | 39.54  | 36.55    | 3.45    |
| Apr-2011 | 39.00      | 39.07  | 39.54    | -0.54   |
| May-2011 | 38.00      | 38.14  | 39.07    | -1.07   |
| Jun-2011 | 54.00      | 51.90  | 38.14    | 15.86   |
| Jul-2011 | 29.00      | 32.03  | 51.90    | -22.90  |
| Aug-2011 | 18.00      | 19.86  | 32.03    | -14.03  |
| Sep-2011 | 8.00       | 9.57   | 19.86    | -11.86  |
| Oct-2011 | 8.00       | 8.21   | 9.57     | -1.57   |
| Nov-2011 | 11.00      | 10.63  | 8.21     | 2.79    |
| Dec-2011 | 21.00      | 19.63  | 10.63    | 10.37   |
| Jan-2012 | 22.00      | 21.69  | 19.63    | 2.37    |
| Feb-2012 | 17.00      | 17.62  | 21.69    | -4.69   |
| Mar-2012 | 28.00      | 26.63  | 17.62    | 10.38   |
| Apr-2012 | 16.00      | 17.41  | 26.63    | -10.63  |
| May-2012 | 11.00      | 11.85  | 17.41    | -6.41   |
| Jun-2012 | 19.00      | 18.05  | 11.85    | 7.15    |
| Jul-2012 | 31.00      | 29.29  | 18.05    | 12.95   |
| Aug-2012 | 19.00      | 20.36  | 29.29    | -10.29  |
| Sep-2012 | 17.00      | 17.44  | 20.36    | -3.36   |
| Oct-2012 | 16.00      | 16.19  | 17.44    | -1.44   |
| Nov-2012 | 17.00      | 16.89  | 16.19    | 0.81    |
| Dec-2012 | 19.00      | 18.72  | 16.89    | 2.11    |
| Jan-2013 | 23.00      | 22.43  | 18.72    | 4.28    |
| Feb-2013 | 24.00      | 23.79  | 22.43    | 1.57    |
| Mar-2013 | 35.00      | 33.52  | 23.79    | 11.21   |
| Apr-2013 | 40.00      | 39.14  | 33.52    | 6.48    |
| May-2013 | 82.00      | 76.33  | 39.14    | 42.86   |
| Jun-2013 | 67.00      | 68.23  | 76.33    | -9.33   |
| Jul-2013 | 38.00      | 42.00  | 68.23    | -30.23  |
| Aug-2013 | 41.00      | 41.13  | 42.00    | -1.00   |
| Sep-2013 | 54.00      | 52.30  | 41.13    | 12.87   |
| Oct-2013 |            |        | 52.30    |         |
| Nov-2013 |            |        | 52.30    |         |
| Dec-2013 |            |        | 52.30    |         |
| Jan-2014 |            |        | 52.30    |         |
| Feb-2014 |            |        | 52.30    |         |
| Mar-2014 |            |        | 52.30    |         |
| Apr-2014 |            |        | 52.30    |         |
| May-2014 |            |        | 52.30    |         |
| Jun-2014 |            |        | 52.30    |         |
| Jul-2014 |            |        | 52.30    |         |
| Aug-2014 |            |        | 52.30    |         |
| Sep-2014 |            |        | 52.30    |         |

## Anexo A C59-2

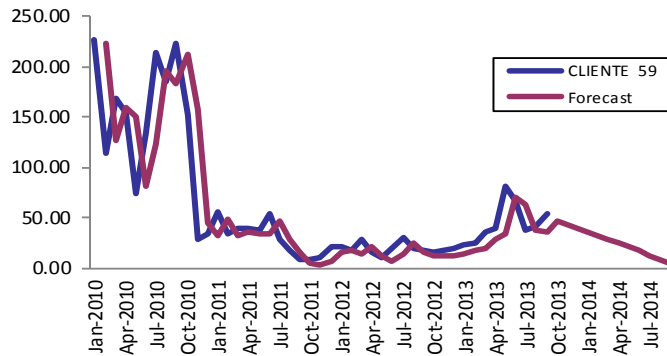
### Forecasting Constants (Optimized)

|               |       |
|---------------|-------|
| Level (Alpha) | 0.850 |
| Trend (Beta)  | 0.000 |

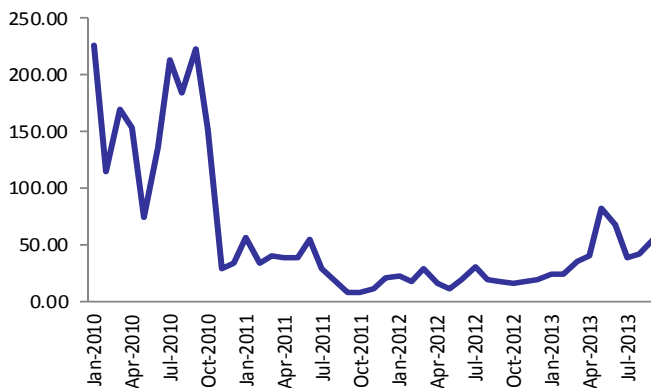
### Holt's Exponential

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Mean Abs Err      | 22.32  |
| Root Mean Sq Err  | 36.68  |
| Mean Abs Per% Err | 47.22% |

Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 59 | Level  | Forecast | Error   |
|----------|------------|--------|----------|---------|
| Jan-2010 | 227.00     | 227.00 |          |         |
| Feb-2010 | 115.00     | 131.22 | 223.16   | -108.16 |
| Mar-2010 | 169.00     | 162.76 | 127.38   | 41.62   |
| Apr-2010 | 154.00     | 154.74 | 158.91   | -4.91   |
| May-2010 | 74.00      | 85.53  | 150.89   | -76.89  |
| Jun-2010 | 135.00     | 127.00 | 81.69    | 53.31   |
| Jul-2010 | 214.00     | 200.37 | 123.16   | 90.84   |
| Aug-2010 | 185.00     | 186.73 | 196.53   | -11.53  |
| Sep-2010 | 223.00     | 216.98 | 182.88   | 40.12   |
| Oct-2010 | 152.00     | 161.17 | 213.14   | -61.14  |
| Nov-2010 | 29.00      | 48.25  | 157.33   | -128.33 |
| Dec-2010 | 34.00      | 35.56  | 44.40    | -10.40  |
| Jan-2011 | 56.00      | 52.36  | 31.72    | 24.28   |
| Feb-2011 | 34.00      | 36.18  | 48.51    | -14.51  |
| Mar-2011 | 40.00      | 38.85  | 32.33    | 7.67    |
| Apr-2011 | 39.00      | 38.40  | 35.01    | 3.99    |
| May-2011 | 38.00      | 37.48  | 34.56    | 3.44    |
| Jun-2011 | 54.00      | 50.95  | 33.64    | 20.36   |
| Jul-2011 | 29.00      | 31.72  | 47.10    | -18.10  |
| Aug-2011 | 18.00      | 19.48  | 27.87    | -9.87   |
| Sep-2011 | 8.00       | 9.15   | 15.64    | -7.64   |
| Oct-2011 | 8.00       | 7.60   | 5.30     | 2.70    |
| Nov-2011 | 11.00      | 9.91   | 3.75     | 7.25    |
| Dec-2011 | 21.00      | 18.76  | 6.07     | 14.93   |
| Jan-2012 | 22.00      | 20.94  | 14.92    | 7.08    |
| Feb-2012 | 17.00      | 17.01  | 17.09    | -0.09   |
| Mar-2012 | 28.00      | 25.78  | 13.17    | 14.83   |
| Apr-2012 | 16.00      | 16.89  | 21.93    | -5.93   |
| May-2012 | 11.00      | 11.31  | 13.05    | -2.05   |
| Jun-2012 | 19.00      | 17.27  | 7.46     | 11.54   |
| Jul-2012 | 31.00      | 28.36  | 13.42    | 17.58   |
| Aug-2012 | 19.00      | 19.83  | 24.52    | -5.52   |
| Sep-2012 | 17.00      | 16.85  | 15.98    | 1.02    |
| Oct-2012 | 16.00      | 15.55  | 13.00    | 3.00    |
| Nov-2012 | 17.00      | 16.21  | 11.71    | 5.29    |
| Dec-2012 | 19.00      | 18.00  | 12.36    | 6.64    |
| Jan-2013 | 23.00      | 21.67  | 14.16    | 8.84    |
| Feb-2013 | 24.00      | 23.07  | 17.83    | 6.17    |
| Mar-2013 | 35.00      | 32.63  | 19.23    | 15.77   |
| Apr-2013 | 40.00      | 38.32  | 28.79    | 11.21   |
| May-2013 | 82.00      | 74.87  | 34.47    | 47.53   |
| Jun-2013 | 67.00      | 67.60  | 71.03    | -4.03   |
| Jul-2013 | 38.00      | 41.86  | 63.76    | -25.76  |
| Aug-2013 | 41.00      | 40.55  | 38.02    | 2.98    |
| Sep-2013 | 54.00      | 51.41  | 36.71    | 17.29   |
| Oct-2013 |            |        | 47.56    |         |
| Nov-2013 |            |        | 43.72    |         |
| Dec-2013 |            |        | 39.87    |         |
| Jan-2014 |            |        | 36.03    |         |
| Feb-2014 |            |        | 32.18    |         |
| Mar-2014 |            |        | 28.34    |         |
| Apr-2014 |            |        | 24.50    |         |
| May-2014 |            |        | 20.65    |         |
| Jun-2014 |            |        | 16.81    |         |
| Jul-2014 |            |        | 12.96    |         |
| Aug-2014 |            |        | 9.12     |         |
| Sep-2014 |            |        | 5.27     |         |

## Anexo A C59-3

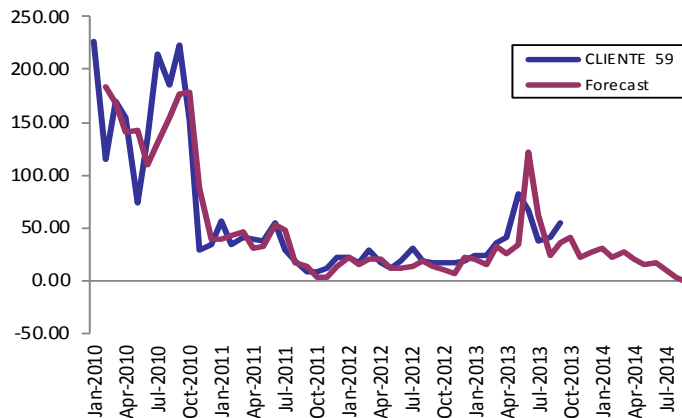
### Forecasting Constants (Optimized)

|                |       |
|----------------|-------|
| Level (Alpha)  | 1.000 |
| Trend (Beta)   | 0.000 |
| Season (Gamma) | 0.000 |

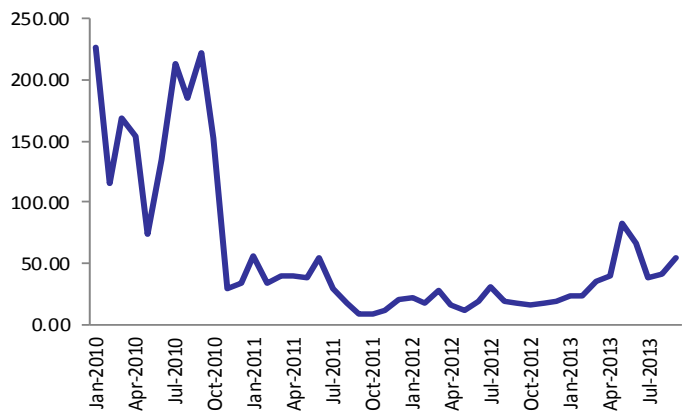
### Winters' Exponential

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Mean Abs Err      | 17.56  |
| Root Mean Sq Err  | 27.25  |
| Mean Abs Per% Err | 35.97% |

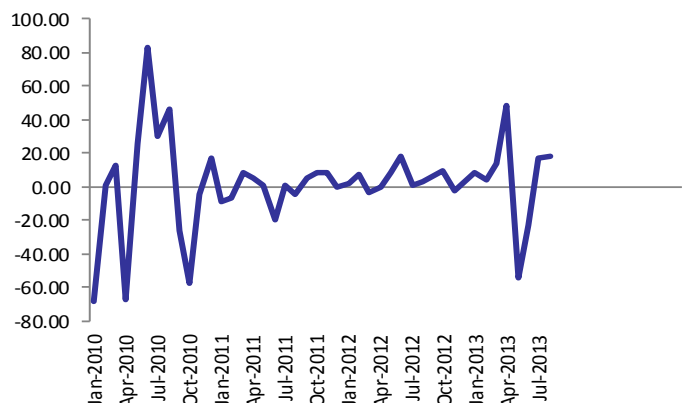
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



### Forecasting

| Data     | CLIENTE 59 | Level  | Forecast | Error  |
|----------|------------|--------|----------|--------|
| Jan-2010 | 227.00     | 245.75 |          |        |
| Feb-2010 | 115.00     | 151.28 | 183.51   | -68.51 |
| Mar-2010 | 169.00     | 147.27 | 168.60   | 0.40   |
| Apr-2010 | 154.00     | 155.93 | 141.15   | 12.85  |
| May-2010 | 74.00      | 79.10  | 141.81   | -67.81 |
| Jun-2010 | 135.00     | 92.74  | 108.81   | 26.19  |
| Jul-2010 | 214.00     | 145.02 | 130.44   | 83.56  |
| Aug-2010 | 185.00     | 168.28 | 154.64   | 30.36  |
| Sep-2010 | 223.00     | 206.52 | 177.01   | 45.99  |
| Oct-2010 | 152.00     | 172.22 | 178.44   | -26.44 |
| Nov-2010 | 29.00      | 56.20  | 86.63    | -57.63 |
| Dec-2010 | 34.00      | 46.18  | 38.18    | -4.18  |
| Jan-2011 | 56.00      | 60.63  | 38.63    | 17.37  |
| Feb-2011 | 34.00      | 44.73  | 42.78    | -8.78  |
| Mar-2011 | 40.00      | 34.86  | 46.33    | -6.33  |
| Apr-2011 | 39.00      | 39.49  | 30.13    | 8.87   |
| May-2011 | 38.00      | 40.62  | 32.87    | 5.13   |
| Jun-2011 | 54.00      | 37.10  | 52.79    | 1.21   |
| Jul-2011 | 29.00      | 19.65  | 48.33    | -19.33 |
| Aug-2011 | 18.00      | 16.37  | 16.82    | 1.18   |
| Sep-2011 | 8.00       | 7.41   | 12.98    | -4.98  |
| Oct-2011 | 8.00       | 9.06   | 2.70     | 5.30   |
| Nov-2011 | 11.00      | 21.32  | 2.43     | 8.57   |
| Dec-2011 | 21.00      | 28.52  | 12.49    | 8.51   |
| Jan-2012 | 22.00      | 23.82  | 22.33    | -0.33  |
| Feb-2012 | 17.00      | 22.36  | 14.80    | 2.20   |
| Mar-2012 | 28.00      | 24.40  | 20.67    | 7.33   |
| Apr-2012 | 16.00      | 16.20  | 19.80    | -3.80  |
| May-2012 | 11.00      | 11.76  | 11.09    | -0.09  |
| Jun-2012 | 19.00      | 13.05  | 10.78    | 8.22   |
| Jul-2012 | 31.00      | 21.01  | 12.84    | 18.16  |
| Aug-2012 | 19.00      | 17.28  | 18.31    | 0.69   |
| Sep-2012 | 17.00      | 15.74  | 13.97    | 3.03   |
| Oct-2012 | 16.00      | 18.13  | 10.06    | 5.94   |
| Nov-2012 | 17.00      | 32.94  | 7.11     | 9.89   |
| Dec-2012 | 19.00      | 25.80  | 21.05    | -2.05  |
| Jan-2013 | 23.00      | 24.90  | 19.82    | 3.18   |
| Feb-2013 | 24.00      | 31.57  | 15.62    | 8.38   |
| Mar-2013 | 35.00      | 30.50  | 31.24    | 3.76   |
| Apr-2013 | 40.00      | 40.50  | 25.83    | 14.17  |
| May-2013 | 82.00      | 87.65  | 33.82    | 48.18  |
| Jun-2013 | 67.00      | 46.03  | 121.26   | -54.26 |
| Jul-2013 | 38.00      | 25.75  | 61.50    | -23.50 |
| Aug-2013 | 41.00      | 37.30  | 23.53    | 17.47  |
| Sep-2013 | 54.00      | 50.01  | 35.57    | 18.43  |
| Oct-2013 |            |        | 40.30    |        |
| Nov-2013 |            |        | 21.32    |        |
| Dec-2013 |            |        | 27.21    |        |
| Jan-2014 |            |        | 30.12    |        |
| Feb-2014 |            |        | 21.48    |        |
| Mar-2014 |            |        | 27.44    |        |
| Apr-2014 |            |        | 19.32    |        |
| May-2014 |            |        | 14.23    |        |
| Jun-2014 |            |        | 15.81    |        |
| Jul-2014 |            |        | 9.61     |        |
| Aug-2014 |            |        | 2.38     |        |
| Sep-2014 |            |        | -2.36    |        |

# Anexo A C126-1

## Forecasting Constant (Optimized)

Level (Alpha) 0.861

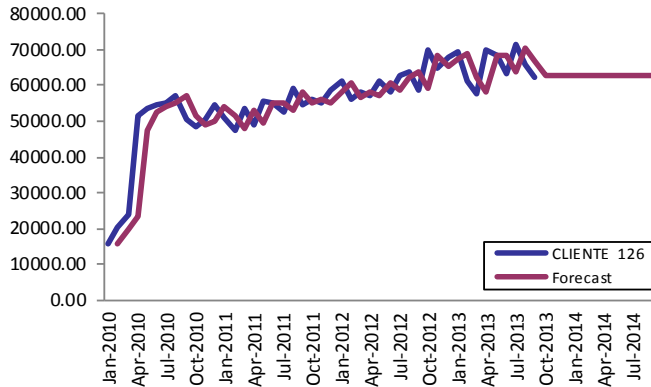
## Simple Exponential

Mean Abs Err 4478.96

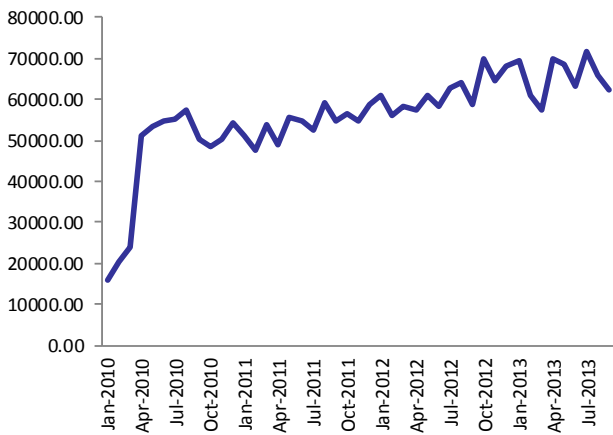
Root Mean Sq Err 6261.16

Mean Abs Per% Err 8.31%

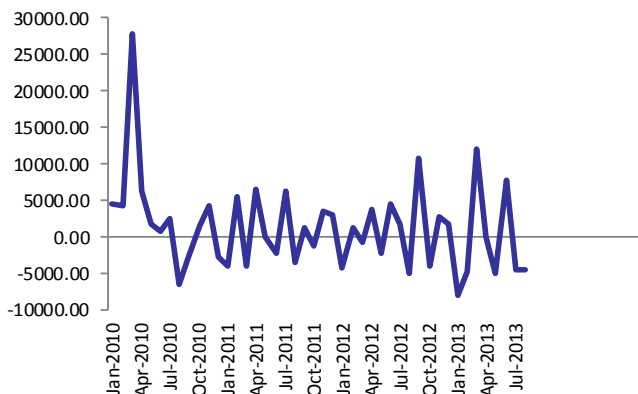
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



## Forecasting

| Data     | CLIENTE 126 | Level    | Forecast | Error    |
|----------|-------------|----------|----------|----------|
| Jan-2010 | 15841.00    | 15841.00 |          |          |
| Feb-2010 | 20291.00    | 19672.92 | 15841.00 | 4450.00  |
| Mar-2010 | 23989.00    | 23389.52 | 19672.92 | 4316.08  |
| Apr-2010 | 51316.00    | 47437.17 | 23389.52 | 27926.48 |
| May-2010 | 53600.00    | 52744.02 | 47437.17 | 6162.83  |
| Jun-2010 | 54541.00    | 54291.41 | 52744.02 | 1796.98  |
| Jul-2010 | 55025.00    | 54923.11 | 54291.41 | 733.59   |
| Aug-2010 | 57408.00    | 57062.86 | 54923.11 | 2484.89  |
| Sep-2010 | 50396.00    | 51321.99 | 57062.86 | -6666.86 |
| Oct-2010 | 48451.00    | 48849.76 | 51321.99 | -2870.99 |
| Nov-2010 | 50401.00    | 50185.54 | 48849.76 | 1551.24  |
| Dec-2010 | 54515.00    | 53913.66 | 50185.54 | 4329.46  |
| Jan-2011 | 51181.00    | 51560.55 | 53913.66 | -2732.66 |
| Feb-2011 | 47529.00    | 48088.96 | 51560.55 | -4031.55 |
| Mar-2011 | 53665.00    | 52890.52 | 48088.96 | 5576.04  |
| Apr-2011 | 48922.00    | 49473.20 | 52890.52 | -3968.52 |
| May-2011 | 55845.00    | 54959.99 | 49473.20 | 6371.80  |
| Jun-2011 | 54953.00    | 54953.97 | 54959.99 | -6.99    |
| Jul-2011 | 52571.00    | 52901.98 | 54953.97 | -2382.97 |
| Aug-2011 | 59217.00    | 58339.88 | 52901.98 | 6315.02  |
| Sep-2011 | 54754.00    | 55252.06 | 58339.88 | -3585.88 |
| Oct-2011 | 56400.00    | 56240.56 | 55252.06 | 1147.94  |
| Nov-2011 | 54890.00    | 55077.58 | 56240.56 | -1350.56 |
| Dec-2011 | 58640.00    | 58145.20 | 55077.58 | 3562.42  |
| Jan-2012 | 61081.00    | 60673.23 | 58145.20 | 2935.80  |
| Feb-2012 | 56243.00    | 56858.33 | 60673.23 | -4430.23 |
| Mar-2012 | 58192.00    | 58006.76 | 56858.33 | 1333.67  |
| Apr-2012 | 57275.00    | 57376.64 | 58006.76 | -731.76  |
| May-2012 | 61085.00    | 60569.93 | 57376.64 | 3708.36  |
| Jun-2012 | 58168.00    | 58501.61 | 60569.93 | -2401.93 |
| Jul-2012 | 62902.00    | 62290.81 | 58501.61 | 4400.39  |
| Aug-2012 | 63947.00    | 63716.96 | 62290.81 | 1656.19  |
| Sep-2012 | 58641.00    | 59346.02 | 63716.96 | -5075.96 |
| Oct-2012 | 70127.00    | 68629.58 | 59346.02 | 10780.98 |
| Nov-2012 | 64641.00    | 65194.99 | 68629.58 | -3988.58 |
| Dec-2012 | 68047.00    | 67650.87 | 65194.99 | 2852.01  |
| Jan-2013 | 69427.00    | 69180.31 | 67650.87 | 1776.13  |
| Feb-2013 | 61059.00    | 62187.00 | 69180.31 | -8121.31 |
| Mar-2013 | 57444.00    | 58102.78 | 62187.00 | -4743.00 |
| Apr-2013 | 70109.00    | 68441.40 | 58102.78 | 12006.22 |
| May-2013 | 68475.00    | 68470.33 | 68441.40 | 33.60    |
| Jun-2013 | 63294.00    | 64012.96 | 68470.33 | -5176.33 |
| Jul-2013 | 71671.00    | 70607.34 | 64012.96 | 7658.04  |
| Aug-2013 | 66125.00    | 66747.57 | 70607.34 | -4482.34 |
| Sep-2013 | 62288.00    | 62907.41 | 66747.57 | -4459.57 |
| Oct-2013 |             |          | 62907.41 |          |
| Nov-2013 |             |          | 62907.41 |          |
| Dec-2013 |             |          | 62907.41 |          |
| Jan-2014 |             |          | 62907.41 |          |
| Feb-2014 |             |          | 62907.41 |          |
| Mar-2014 |             |          | 62907.41 |          |
| Apr-2014 |             |          | 62907.41 |          |
| May-2014 |             |          | 62907.41 |          |
| Jun-2014 |             |          | 62907.41 |          |
| Jul-2014 |             |          | 62907.41 |          |
| Aug-2014 |             |          | 62907.41 |          |
| Sep-2014 |             |          | 62907.41 |          |

# Anexo A C126-2

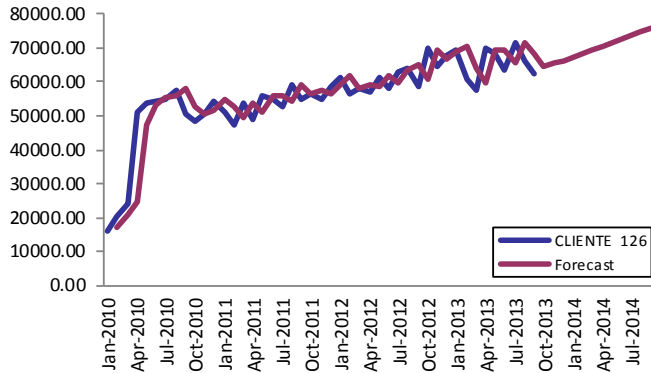
## Forecasting Constants (Optimized)

|               |       |
|---------------|-------|
| Level (Alpha) | 0.817 |
| Trend (Beta)  | 0.000 |

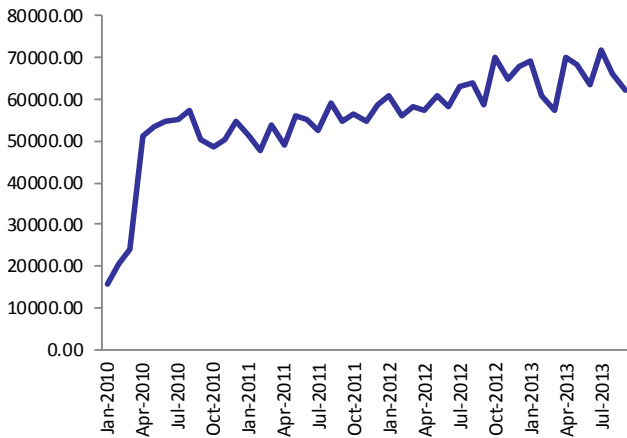
## Holt's Exponential

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Mean Abs Err      | 4376.11 |
| Root Mean Sq Err  | 6133.05 |
| Mean Abs Per% Err | 8.07%   |

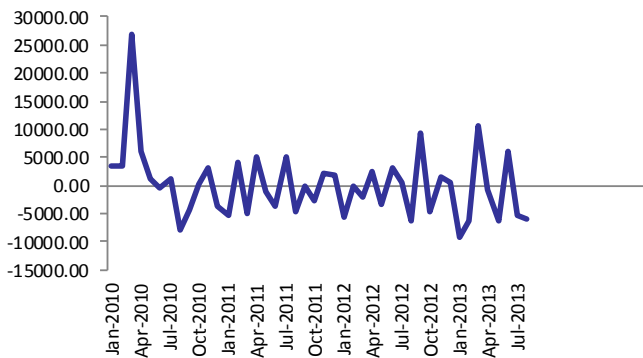
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



## Forecasting

| Data     | CLIENTE 126 | Level    | Forecast | Error    |
|----------|-------------|----------|----------|----------|
| Jan-2010 | 15841.00    | 15841.00 |          |          |
| Feb-2010 | 20291.00    | 19666.33 | 16873.16 | 3417.84  |
| Mar-2010 | 23989.00    | 23387.60 | 20698.49 | 3290.51  |
| Apr-2010 | 51316.00    | 46400.25 | 24419.76 | 26896.24 |
| May-2010 | 53600.00    | 52472.77 | 47432.41 | 6167.59  |
| Jun-2010 | 54541.00    | 54351.64 | 53504.92 | 1036.08  |
| Jul-2010 | 55025.00    | 55090.58 | 55383.79 | -358.79  |
| Aug-2010 | 57408.00    | 57173.10 | 56122.73 | 1285.27  |
| Sep-2010 | 50396.00    | 51823.27 | 58205.25 | -7809.25 |
| Oct-2010 | 48451.00    | 49255.98 | 52855.43 | -4404.43 |
| Nov-2010 | 50401.00    | 50380.37 | 50288.14 | 112.86   |
| Dec-2010 | 54515.00    | 53947.97 | 51412.53 | 3102.47  |
| Jan-2011 | 51181.00    | 51875.36 | 54980.13 | -3799.13 |
| Feb-2011 | 47529.00    | 48512.01 | 52907.51 | -5378.51 |
| Mar-2011 | 53665.00    | 52911.85 | 49544.17 | 4120.83  |
| Apr-2011 | 48922.00    | 49839.86 | 53944.00 | -5022.00 |
| May-2011 | 55845.00    | 54936.10 | 50872.01 | 4972.99  |
| Jun-2011 | 54953.00    | 55138.56 | 55968.26 | -1015.26 |
| Jul-2011 | 52571.00    | 53228.91 | 56170.71 | -3599.71 |
| Aug-2011 | 59217.00    | 58311.22 | 54261.06 | 4955.94  |
| Sep-2011 | 54754.00    | 55592.79 | 59343.37 | -4589.37 |
| Oct-2011 | 56400.00    | 56441.11 | 56624.94 | -224.94  |
| Nov-2011 | 54890.00    | 55362.14 | 57473.27 | -2583.27 |
| Dec-2011 | 58640.00    | 58229.56 | 56394.29 | 2245.71  |
| Jan-2012 | 61081.00    | 60748.49 | 59261.71 | 1819.29  |
| Feb-2012 | 56243.00    | 57255.10 | 61780.65 | -5537.65 |
| Mar-2012 | 58192.00    | 58209.41 | 58287.26 | -95.26   |
| Apr-2012 | 57275.00    | 57634.42 | 59241.57 | -1966.57 |
| May-2012 | 61085.00    | 60642.99 | 58666.58 | 2418.42  |
| Jun-2012 | 58168.00    | 58808.99 | 61675.15 | -3507.15 |
| Jul-2012 | 62902.00    | 62342.58 | 59841.15 | 3060.85  |
| Aug-2012 | 63947.00    | 63842.41 | 63374.73 | 572.27   |
| Sep-2012 | 58641.00    | 59780.29 | 64874.56 | -6233.56 |
| Oct-2012 | 70127.00    | 68424.61 | 60812.45 | 9314.55  |
| Nov-2012 | 64641.00    | 65521.16 | 69456.76 | -4815.76 |
| Dec-2012 | 68047.00    | 67774.00 | 66553.32 | 1493.68  |
| Jan-2013 | 69427.00    | 69313.53 | 68806.16 | 620.84   |
| Feb-2013 | 61059.00    | 62756.30 | 70345.69 | -9286.69 |
| Mar-2013 | 57444.00    | 58603.56 | 63788.46 | -6344.46 |
| Apr-2013 | 70109.00    | 68194.83 | 59635.71 | 10473.29 |
| May-2013 | 68475.00    | 68612.44 | 69226.98 | -751.98  |
| Jun-2013 | 63294.00    | 64454.68 | 69644.59 | -6350.59 |
| Jul-2013 | 71671.00    | 70540.74 | 65486.84 | 6184.16  |
| Aug-2013 | 66125.00    | 67120.70 | 71572.89 | -5447.89 |
| Sep-2013 | 62288.00    | 63359.90 | 68152.85 | -5864.85 |
| Oct-2013 |             |          | 64392.06 |          |
| Nov-2013 |             |          | 65424.21 |          |
| Dec-2013 |             |          | 66456.37 |          |
| Jan-2014 |             |          | 67488.52 |          |
| Feb-2014 |             |          | 68520.68 |          |
| Mar-2014 |             |          | 69552.84 |          |
| Apr-2014 |             |          | 70584.99 |          |
| May-2014 |             |          | 71617.15 |          |
| Jun-2014 |             |          | 72649.30 |          |
| Jul-2014 |             |          | 73681.46 |          |
| Aug-2014 |             |          | 74713.61 |          |
| Sep-2014 |             |          | 75745.77 |          |

## Anexo A C126-3

### Forecasting Constants (Optimized)

|                |       |
|----------------|-------|
| Level (Alpha)  | 0.808 |
| Trend (Beta)   | 0.000 |
| Season (Gamma) | 0.109 |

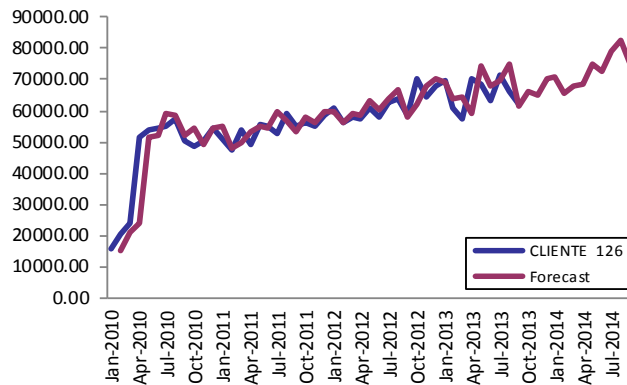
### Winters' Exponential

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Mean Abs Err      | 3477.04 |
| Root Mean Sq Err  | 5618.78 |
| Mean Abs Per% Err | 6.57%   |

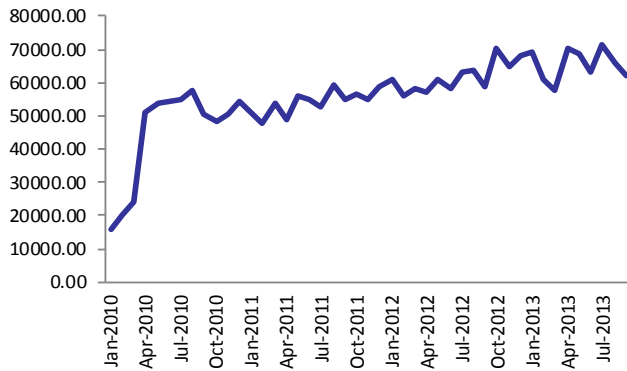
### Forecasting

| Data     | CLIENTE 126 | Level    | Forecast | Error    |
|----------|-------------|----------|----------|----------|
| Jan-2010 | 15841.00    | 15363.74 |          |          |
| Feb-2010 | 20291.00    | 20755.87 | 15335.08 | 4955.92  |
| Mar-2010 | 23989.00    | 24409.44 | 20951.45 | 3037.55  |
| Apr-2010 | 51316.00    | 49001.69 | 23980.40 | 27335.60 |
| May-2010 | 53600.00    | 51911.42 | 51298.52 | 2301.48  |
| Jun-2010 | 54541.00    | 55053.92 | 52051.17 | 2489.83  |
| Jul-2010 | 55025.00    | 52928.27 | 59225.00 | -4200.00 |
| Aug-2010 | 57408.00    | 53007.28 | 58772.70 | -1364.70 |
| Sep-2010 | 50396.00    | 52583.92 | 52206.16 | -1810.16 |
| Oct-2010 | 48451.00    | 49065.68 | 54212.38 | -5761.38 |
| Nov-2010 | 50401.00    | 51314.26 | 49004.33 | 1396.67  |
| Dec-2010 | 54515.00    | 52535.82 | 54350.04 | 164.96   |
| Jan-2011 | 51181.00    | 50403.66 | 55294.71 | -4113.71 |
| Feb-2011 | 47529.00    | 50879.02 | 48244.80 | -715.80  |
| Mar-2011 | 53665.00    | 55075.77 | 49973.06 | 3691.94  |
| Apr-2011 | 48922.00    | 52303.66 | 53474.05 | -4552.05 |
| May-2011 | 55845.00    | 54276.38 | 54729.52 | 1115.48  |
| Jun-2011 | 54953.00    | 55802.63 | 54426.15 | 526.85   |
| Jul-2011 | 52571.00    | 51254.86 | 59920.01 | -7349.01 |
| Aug-2011 | 59217.00    | 54052.52 | 56923.82 | 2293.18  |
| Sep-2011 | 54754.00    | 56469.22 | 53174.97 | 1579.03  |
| Oct-2011 | 56400.00    | 56282.81 | 57994.59 | -1594.59 |
| Nov-2011 | 54890.00    | 56385.04 | 56088.14 | -1198.14 |
| Dec-2011 | 58640.00    | 56719.98 | 59612.59 | -972.59  |
| Jan-2012 | 61081.00    | 59046.80 | 59509.83 | 1571.17  |
| Feb-2012 | 56243.00    | 60069.52 | 56324.40 | -81.40   |
| Mar-2012 | 58192.00    | 60571.43 | 58896.11 | -704.11  |
| Apr-2012 | 57275.00    | 60542.79 | 58593.44 | -1318.44 |
| May-2012 | 61085.00    | 59967.73 | 63200.90 | -2115.90 |
| Jun-2012 | 58168.00    | 59527.61 | 60032.65 | -1864.65 |
| Jul-2012 | 62902.00    | 60036.65 | 63660.61 | -758.61  |
| Aug-2012 | 63947.00    | 59212.79 | 66527.69 | -2580.69 |
| Sep-2012 | 58641.00    | 60686.77 | 58186.23 | 454.77   |
| Oct-2012 | 70127.00    | 68137.85 | 62207.10 | 7919.90  |
| Nov-2012 | 64641.00    | 66744.62 | 67646.25 | -3005.25 |
| Dec-2012 | 68047.00    | 66055.66 | 70332.49 | -2285.49 |
| Jan-2013 | 69427.00    | 67360.54 | 69157.02 | 269.98   |
| Feb-2013 | 61059.00    | 65821.17 | 64108.76 | -3049.76 |
| Mar-2013 | 57444.00    | 61058.02 | 64418.31 | -6974.31 |
| Apr-2013 | 70109.00    | 71582.88 | 59027.39 | 11081.61 |
| May-2013 | 68475.00    | 67948.33 | 74467.52 | -5992.52 |
| Jun-2013 | 63294.00    | 65306.46 | 67833.50 | -4539.50 |
| Jul-2013 | 71671.00    | 67908.03 | 69711.65 | 1959.35  |
| Aug-2013 | 66125.00    | 62380.36 | 75031.05 | -8906.05 |
| Sep-2013 | 62288.00    | 64340.78 | 61252.46 | 1035.54  |
| Oct-2013 |             |          | 66045.98 |          |
| Nov-2013 |             |          | 64941.19 |          |
| Dec-2013 |             |          | 70057.50 |          |
| Jan-2014 |             |          | 70773.64 |          |
| Feb-2014 |             |          | 65307.22 |          |
| Mar-2014 |             |          | 68084.27 |          |
| Apr-2014 |             |          | 68607.33 |          |
| May-2014 |             |          | 74751.11 |          |
| Jun-2014 |             |          | 72771.73 |          |
| Jul-2014 |             |          | 79070.89 |          |
| Aug-2014 |             |          | 82808.25 |          |
| Sep-2014 |             |          | 74772.56 |          |

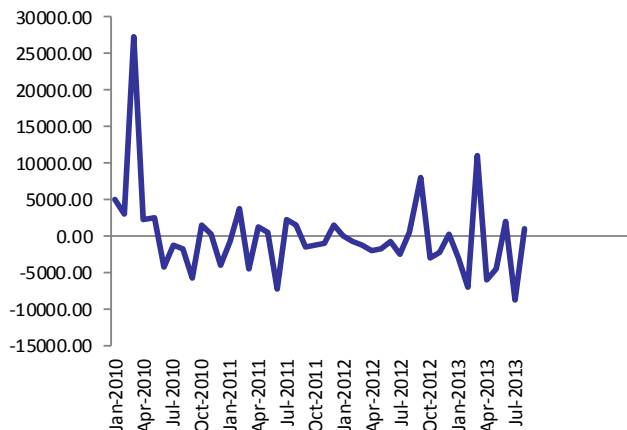
Forecast and Original Observations



Original Observations



Forecast Errors



# ANEXO B-1

| Costo de ordenar          |                       |                            |                 |                  |            |         |                        |            |  |
|---------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|------------------|------------|---------|------------------------|------------|--|
|                           | Salario mensual       | Salario Anualizado         | Salario Diario  | Salario por Hora |            |         | Tiempo Invertido [hrs] | Costo [\$] |  |
| <b>Tiempo invertido</b>   | \$22,400              | \$268,800                  | \$736.44        | \$30.68          |            |         | 3.5                    | \$107.40   |  |
|                           | Costo del equipo [\$] | Depreciacion [años]        | Horas en 3 años | Costo [\$/hr]    |            |         | +                      | +          |  |
| <b>Equipo de computo</b>  | \$13,000.00           | 3                          | 26280           | \$2.02           |            |         | 2.5                    | \$5.05     |  |
|                           | Mensual [\$]          | Anual [\$]                 | Diaria [\$]     | Hora [\$]        |            |         | +                      | +          |  |
| <b>Internet, Telefono</b> | \$1,499.00            | \$17,988.00                | \$49.28         | \$2.05           |            |         | 2.5                    | \$5.13     |  |
|                           | Costo [\$/M2]         | Espacio utilizado [M2]     | Total mensual   | Anual            | Diario     | Horas   | +                      | +          |  |
| <b>Espacio utilizado</b>  | \$34,280.00           | 2                          | \$68,560.00     | \$822,720.00     | \$2,254.03 | \$93.92 | 2.5                    | \$234.79   |  |
|                           | Tarifa [\$/kwh]       | Total Luminarias de 60 [w] |                 |                  |            |         | +                      | +          |  |
| <b>Luz electrica</b>      | \$178                 | 1                          |                 |                  |            |         | 2.5                    | \$26.70    |  |
|                           | Tarifa [\$/kwh]       | Consumo [w/hr]             |                 |                  |            |         | +                      | +          |  |
| <b>Consumo luz laptop</b> | \$178                 | 12                         |                 |                  |            |         | 2.5                    | \$5.34     |  |
|                           |                       |                            |                 |                  |            |         | =                      | =          |  |
|                           |                       |                            |                 |                  |            |         | 16                     | \$384.42   |  |

## ANEXO B-2

| Costo de mantener   |  |                                 |                               |                            |                                    |                                   |                                      |                                     |  |                             |                   |                         |                 |
|---|--|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------|
|   | Supuestos<br>[\$/m2*mes] de acuerdo a la ubicación | Dimensiones por caja [m2]       | Costo Total Anual [\$]        |                            |                                    |                                   |                                      |                                     |  |                             |                   |                         |                 |
| Renta de inmueble   | \$34,280<br>\$10.55                                | 0.125<br>1055%                  | \$51,420.00<br>\$4,745.44     |                            |                                    |                                   |                                      |                                     |  |                             |                   |                         |                 |
| Personal de limpieza  | Salario mensual<br>\$4,700                         | Salario Anualizado<br>\$56,400  | Salario Diario<br>\$155       | Salario por Hora<br>\$6    | Tiempo Invertido [hrs/semana]<br>2 | Tiempo Invertido [hrs/año]<br>104 | Costo [\$/año]<br>\$669.59           | Costo [\$/año]<br>\$55.80           |  |                             |                   |                         |                 |
| Equipo de limpieza (Escobas, líquidos de limpieza, etc)   |  |                                 |                               |                            |                                    |                                   | \$2,000.00                           | \$166.67                            |  |                             |                   |                         |                 |
| Luz electrica   | Tarifa de Medida tension [\$/kwh]<br>\$178         | Total Luminarias de 60 [w]<br>2 | Total Operado [hrs/año]<br>48 |                            |                                    | Total [kwh/año]<br>5.76           | Costo Total Anual [\$]<br>\$1,025.28 | Costo Total Mensual [\$]<br>\$85.44 |  |                             |                   |                         |                 |
| Personal Mantenimiento  | Salario mensual<br>\$7,100                         | Salario Anualizado<br>\$85,200  | Salario Diario<br>\$233       | Salario por Hora<br>\$9.73 | Tiempo Invertido [hrs/mes]<br>5    | Tiempo Invertido [hrs/año]<br>60  | Costo [\$/año]<br>\$583.56           | Costo [\$/mes]<br>\$48.63           |  |                             |                   |                         |                 |
| Equipo de mantenimiento e insumos (pintura, brochas, luminarias, etc)   |  |                                 |                               |                            |                                    |                                   | \$2,500.00                           | \$208.33                            |  |                             |                   |                         |                 |
| <table border="1"> <tr> <td>i=</td> <td>1055%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>\$564.87</td> </tr> </table>   |  |                                 |                               |                            |                                    |                                   |                                      |                                     |  | i=                          | 1055%             | Total                   | \$564.87        |
| i=  | 1055%  |                                 |                               |                            |                                    |                                   |                                      |                                     |  |                             |                   |                         |                 |
| Total   | \$564.87   |                                 |                               |                            |                                    |                                   |                                      |                                     |  |                             |                   |                         |                 |
| <table border="1"> <tr> <td><b>COSTO DE MANTENER H=</b></td> <td><b>\$4,849.87</b></td> </tr> <tr> <td><b>COSTO ORDENAR A=</b></td> <td><b>\$384.42</b></td> </tr> </table> |  |                                 |                               |                            |                                    |                                   |                                      |                                     |  | <b>COSTO DE MANTENER H=</b> | <b>\$4,849.87</b> | <b>COSTO ORDENAR A=</b> | <b>\$384.42</b> |
| <b>COSTO DE MANTENER H=</b>   | <b>\$4,849.87</b>                                  |                                 |                               |                            |                                    |                                   |                                      |                                     |  |                             |                   |                         |                 |
| <b>COSTO ORDENAR A=</b>   | <b>\$384.42</b>                                    |                                 |                               |                            |                                    |                                   |                                      |                                     |  |                             |                   |                         |                 |