



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL

**METODOLOGÍA DE PLANEACIÓN DE LA DEMANDA
PARA LA REDUCCIÓN DEL ERROR DEL PRONÓSTICO**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

PRESENTA

ERIKA ESTRADA MENDOZA

DIRECTOR DE TESINA

M.I. JAVIER NOÉ AVILA CEDILLO

MÉXICO, D.F. 2015



Agradecimientos

Este espacio se lo dedico a las personas que me han acompañado a lo largo del camino de la carrera de Ingeniería Industrial.

A mis papás y a mi hermana quiero agradecerles ya que ellos han estado presentes en éste tiempo y siempre me han brindado su apoyo incondicional, sólo ellos saben las experiencias, esfuerzos, trabajo, ilusiones, alegrías y cansancio que llegue a tener en ésta etapa tan bonita que viví.

A mis abuelos y mi tía que siempre me alentaron a terminar una carrera y a obtener un título universitario.

En sí, a toda mi familia, no puedo mencionar a todos debido a que me faltaría espacio para escribir palabras de agradecimiento.

A mis amigos y compañeros de carrera, ya que sin ellos hubiera faltado el toque especial y también hubieran faltado las tantas historias que ahora se pueden contar y recordar con alegría.

A mis profesores que me compartieron sus conocimientos y experiencias, eso sí, cada quién a su estilo.

También a las personas que me encaminaron en éste proyecto, y me fueron guiando con su experiencia laboral.

Y por último, y no por eso menos importante, quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Ingeniería por brindarme la oportunidad de lograr cumplir mi meta, o mejor dicho, mi sueño.

Como conclusión, llegue a crecer de manera profesional y personal, y a todo esto solamente me queda decir: Gracias!

Erika EM

“Mi interés en el futuro es porque voy a pasar el resto de mi vida allá.”

- C.F. Kettering

Contenido

1. Capítulo 1 Introducción	5
1.1 Descripción del trabajo, objetivos y metodología	6
1.1.1 Objetivos	7
1.1.2 Objetivos específicos	7
1.1.3 Justificación de la tesina	7
1.1.4 Metodología	8
1.1.5 Descripción del trabajo	10
2. Capítulo 2 Antecedentes	11
2.1 Mercado	11
2.2 Inventario	11
2.3 Cadena de suministro	12
2.4 Planeación de la demanda	12
2.4.1 Unidad mantenida en inventario (SKU)	13
2.4.2 Gerente de cuenta clave (KAM)	13
2.4.3 Pronóstico de la demanda	14
2.4.3.1 Características de los pronósticos de demanda	14
2.4.3.2 Componentes de los pronósticos de demanda	15
2.4.3.2.1 Ventas salientes (Sell out)	16
2.4.3.3 Herramientas para el pronóstico de la demanda	16
2.4.3.3.1 Forecast Pro	16
2.4.3.4 Error de pronóstico	17
2.4.3.4.1 Error absoluto promedio en porcentaje (MAPE)	17
2.4.3.4.2 Sesgo (Bias)	18
2.4.3.4.3 Nivel de servicio (Fill rate)	18
2.4.3.4.4 Fallo de servicio (Out of stock)	18
2.4.4 Indicadores clave	19
2.4.4.1 Indicadores clave de desempeño (KPI)	19

3. Capítulo 3 Metodología para disminuir el error en el cálculo de la demanda.....	20
3.1 Entrega de información	21
3.2 Recolección de información	23
3.3 Elaboración de planes.....	25
3.4 Análisis de resultados	28
3.5 Cierre de la metodología	30
4. Capítulo 4 Caso de estudio	31
4.1 Elaboración de planes	32
5 .Capítulo 5 Resultados, análisis de resultados, discusión de los resultados	35
5.1 MAPE	36
5.2 Fill Rate	38
5.3 Cortes.....	40
5.4 ias	42
6. Capítulo 6 Conclusiones y trabajo a futuro	44
6.1 Trabajo a futuro.....	45
6.2 Anexos	45
6.3 Bibliografía	54

Capítulo 1

Introducción

“La manera más confiable de pronosticar el futuro es tratar de entender el presente.”

-John Naisbitt

La planeación de la demanda es el proceso del cual todos los demás procesos de una compañía dependen.

El proceso que prosigue a la planeación de la demanda es abastecer la cadena de suministro, en el cual se lleva a cabo la producción, compra de materiales e inventarios. Todo esto se realiza con el fin de cumplir con el cliente cuando requiera el producto y que el producto esté en un punto de venta.

En el proceso de planear la demanda, intervienen además del área de planeación distintas áreas como marketing, trade-marketing, ventas, entre otros, el fin de esto es tener comunicación entre las áreas para disminuir riesgos en la venta futura. Siempre teniendo el mismo objetivo en común: ganar dinero y satisfacer al cliente.

En términos de los pronósticos, estos pueden ser necesarios con varios años de anticipación o unos momentos antes de ser requeridos; en cualquiera de las circunstancias o los horizontes de tiempo involucrados, la previsión es una importante ayuda para una planificación eficiente.

Algunos acontecimientos son más sencillos de predecir que otros, sin embargo, los cambios son muy difíciles de prever con exactitud. Pronosticar un evento o una cantidad depende de la comprensión de los factores que contribuyen al evento y de la variabilidad que tengan.

El pronóstico de situaciones varía ampliamente en sus horizontes de tiempo, factores para determinar resultados reales, tipos de patrones de datos, etc.

Los métodos para pronosticar pueden ser muy simples como el uso de la observación o complejos como el uso de estadísticas.

Los métodos de pronóstico se dividen en dos categorías principales:

- Cuantitativos, se cuenta con información histórica, es razonable suponer

que algunos aspectos de los últimos patrones continuarán sucediendo.

- Cualitativos, se utilizan para ajustar pronósticos cuantitativos teniendo en cuenta la información que no es capaz de incorporarse en un modelo estadístico.

Al tener un plan final mensual de pronósticos se tiene la base para tomar las decisiones referentes a la compra de materia prima. Si se tiene una buena planeación, se reducen los inventarios, es decir, el comprar de más o de menos implica una caída del proceso en la compañía; ya que en el primer caso se eleva el nivel de inventario y por el otro se disminuye el nivel de servicio con los clientes.

1.1 Descripción del trabajo, objetivos y metodología

Este trabajo de tesina define una metodología que ayuda a reducir el error en el pronóstico de la planeación de la demanda en una empresa de cosméticos, la metodología se aplicó a un caso de estudio en el cual se llevaron a cabo planes específicos para una producción de aproximadamente mil productos con características similares o características completamente distintas, y los planes son para distintos intervalos de tiempo, es decir, semanal, mensual y anual. Un punto importante en la metodología es la colaboración de las distintas áreas de la empresa, debido a que se les solicita información sobre sus clientes, ventas o procesos.

Se realizó un proyecto con una duración de seis meses en una empresa de cosméticos enfocado en reducir el inventario en piezas e importe, y así lograr un ahorro económico para la empresa o evitar tener productos faltantes en punto de venta.

Este trabajo fue realizado con la finalidad de disminuir el error en el pronóstico de ventas en una empresa de cosméticos, la consecuencia inmediata de realizar esta metodología es disminuir el inventario y por lo tanto también reducir los costos; por otro lado con una acertada proyección de la demanda se satisfacen las necesidades del cliente y no se pierden oportunidades al no contar con suficiente producto.

Los resultados que se obtuvieron a lo largo del caso de estudio, se lograron principalmente a partir de la comunicación entre las distintas áreas de la empresa y al intercambio de información. Los resultados varían dependiendo del mes en los que se obtienen, es decir, hay meses en los cuales el pronóstico tiene un

mayor grado de exactitud que en otros, por factores externos a la empresa, dependiendo de las estrategias de los clientes a los que se les vende el producto.

El trabajo a futuro que se planea para éste escenario es el continuar con el proceso y con la obtención de los resultados las áreas continuarán esforzándose para tener una comunicación mejor, y así, reducir cada vez más el error del pronóstico.

1.1.1 Objetivo

Implementar una metodología para planear la demanda a nivel nacional y reducir el error de pronóstico en una empresa del sector cosmético, mediante la comunicación entre las áreas involucradas con la planeación de la demanda.

1.1.2 Objetivos específicos

- Reportar el trabajo realizado en el proyecto “Reducción del error y planeación de la demanda” desde el levantamiento de información de las necesidades de la empresa hasta la implantación de la metodología y resultados.
- Demostrar si con los pasos de la metodología se llega al reducir el error de pronóstico.
- Analizar y comparar los resultados, antes y después de la implementación de la metodología.
- Consolidar la información proporcionada por las distintas áreas de la empresa.

1.1.3 Justificación de la tesina

En la actualidad una gran parte de las empresas cuentan con un área dedicada a la planeación de la demanda para proyectar sus ventas a un futuro cercano o lejano, siempre retándose a tener el mínimo error posible en sus cifras proyectadas.

La metodología que se propone es aplicable a empresas del mismo giro o uno similar, con un volumen de producción de aproximadamente mil productos distintos y un tiempo de pronóstico por semana de hasta por tres años; ya que se tiene un objetivo común que es economizar.

Hoy en día, las empresas deben de realizar sus planes de demanda, debido a que no se deben de perder oportunidades de venta en el mercado o sobre inventariar su almacén.

1.1.4 Metodología

Para lograr que se ejecute la metodología de manera exitosa, distintas áreas de una empresa deben participar, como el área de planeación de la demanda, ventas, marketing y operaciones. La metodología desarrollada en este caso de estudio se describe de la siguiente manera:

Como primer paso, el área de planeación de la demanda trabaja en la elaboración de información para compartirla con los gerentes de cuenta clave, la información es:

- ✓ Tendencia, con la cual el gerente de cuenta clave observa el camino que llevan las ventas en un determinado lapso de tiempo.
- ✓ Precio, con el cual el gerente de cuenta clave realiza sus cálculos para las ventas del mes y piensa en las estrategias que llevará a cabo para cumplir con su mayor meta, cubrir su cuota mensual.
- ✓ Proyección de la demanda, los datos obtenidos en éstos cálculos se utilizan como base de ventas, es una ayuda importante para el gerente de cuenta clave.
- ✓ Racionalización de productos, es una información importante para el gerente de cuenta clave, debido a que en esto se reflejan los productos que se darán de baja, que ya están dados de baja o si un producto será reemplazado por otro.

En el segundo paso, el gerente de cuenta clave ha tomado en cuenta la información que se le ha compartido en el primer paso, con el fin de hacer un análisis de las ventas y la cuota para cubrir; por esas razones le manda al área de planeación de la demanda la siguiente información:

- ✓ Promociones, al pensar en sus estrategias de venta y reducción del inventario que tienen sus clientes, deciden hacer promociones para que los productos tengan mayor rotación en el punto de venta.
- ✓ Pronóstico mensual, con la base anteriormente mencionada (proyección de la demanda) se realizan ajustes en el volumen de venta, dependiendo de sus promociones o pedidos de los clientes.
- ✓ Lanzamientos, éstos no los deciden los gerentes de cuenta clave, sino que el área de Marketing les dice cuáles serán los lanzamientos y la fecha en los que se deben facturar, por lo mismo, es de suma importancia que compartan la información a tiempo con el área planeación de la demanda.
- ✓ Estacionalidad, los gerentes de cuenta clave saben los períodos de

promociones de sus clientes, que es totalmente ajeno a la empresa, por lo tanto deben de dar aviso a planeación de la demanda, debido a que las ventas incrementan en esos períodos.

Como tercer paso, el área de planeación de la demanda consolida la información recibida con la suya y elabora los planes de la demanda, para posteriormente compartirlos con el área de operaciones y realice sus actividades correspondientes, éstos se dividen en:

- ✓ Plan de muestras, dónde están reflejados los productos que se mandarían pedir antes de la fecha de lanzamiento, debido a que se deben de presentar antes a los clientes para que acepten los nuevos productos.
- ✓ Plan semanal, es de gran ayuda para el área de operaciones, debido a que pueden realizar sus compras de materiales, o manufactura de una manera más detallada y por ser semanal hay una mayor exactitud.
- ✓ Plan mensual, es a total clientes y con todos los productos de la empresa, es dónde se ha consolidado toda la información mencionada en el primer y segundo paso, es con el cuál se calculan las ventas de entrada del mes en curso de la empresa.
- ✓ Plan por cliente, ésta información es utilizada para obtener las cuotas que el gerente de cuenta clave debe cubrir en el mes en curso.
- ✓ Plan maestro de venta, en éste plan está reflejado el volumen por cliente de los nuevos productos y las fechas de facturación de cada uno de ellos.

El cuarto y último paso es analizar los resultados obtenidos después de planear la demanda y las ventas del mes, al final del análisis se toma una retroalimentación y comienza de nuevo el ciclo, la información con la que se trabaja para obtener la retroalimentación es:

- ✓ Indicadores del error, se manejan formas para evaluar el desempeño mensual.
- ✓ Control de la demanda, diariamente se califica el plan mensual, con esto se realizan ajustes en el plan y se comunican, con el fin de no sobre inventariar o dejar de satisfacer a un cliente.
- ✓ Análisis del error, con éste paso se ven claramente las áreas de oportunidad que se tienen, y así siempre trabajar en mejorar en los procesos.

1.1.5 Descripción del trabajo

- En el capítulo 1, Introducción a la tesina, se muestra una explicación general de lo que trata la tesina, qué fue lo que se realizó en el caso de estudio y también se describe el pilar que sustenta la tesina, que es la importancia de la planeación de la demanda. Se da una explicación general de la metodología utilizada.
- En el capítulo 2, se integran los antecedentes para la comprensión de este trabajo, se presenta un estado del arte de lo que es la planeación de la demanda, pronósticos para la planeación de la demanda y errores en los pronósticos, se da un panorama global de lo que es el mercado, cadena de suministro, inventario y ventas.
- En el capítulo 3 se desarrolla la metodología propuesta para un caso de estudio en una empresa de sector cosmético. Se hace mención de las áreas involucradas en la metodología, el intercambio de información entre dichas áreas y el proceso que se lleva en la metodología.
- En el capítulo 4 se desarrolla un caso de estudio en una empresa de cosméticos, en un lapso de 6 meses, se hace mención y se explica la planeación que realiza para disminuir el error en los pronósticos, por último se muestran los indicadores de desempeño de la metodología implementada.
- En el capítulo 5 se muestran los resultados obtenidos en los 6 meses que se siguió la metodología propuesta.
- En el capítulo 6 se dan a conocer las conclusiones a las que se llegaron, después de observar y analizar los resultados previamente mencionados.

Capítulo 2

Antecedentes

2.1 Mercado

Un mercado es “Un conjunto de personas individuales u organizadas, que necesitan un producto, que desean o pueden comprar y que tienen la capacidad económica y legal de compra” (Santesases, 2004).

El mercado se compone de las personas que, o bien son compradores actuales del producto, o bien pueden convertirse en compradores en un futuro cercano. En consecuencia, para que exista un mercado, no resulta suficiente con que existan individuos u organizaciones que tengan una necesidad o un conjunto de necesidades que puedan satisfacerse con el producto, pues también es preciso que estén dispuestos a satisfacer tales necesidades adquiriendo el producto. Además, se requiere que dispongan de los medios económicos que les permitan comprarlo y que reúnan los requisitos legales para ello.

2.2 Inventario

El término inventario se refiere al manejo de existencias de materiales (Materia prima, partes, productos, repuestos, producto en proceso) en diferentes etapas de la cadena de suministro (Chopra y Meindl, 2007).

Todas las organizaciones mantienen inventarios y los inventarios de una compañía están constituidos por materias primas, productos en proceso y los suministros que se utilizan en las operaciones así como productos terminados.

Los inventarios derivan en una serie de costos:

- Valor económico en forma de producto
- Espacio de almacenaje
- Mano de obra utilizada para: recepción, control de la calidad, guarda, retiro, selección, empaque, envío y en lo general acciones que requieren de un seguimiento y de responsabilidad en las operaciones.
- Deterioro, daño y obsolescencia.
- Hurto

Los costos de inventario se clasifican como costos de pedidos y costos de almacenaje. Los costos de pedido se producen independientemente del valor real de las mercancías (Muller, 2005).

2.3 Cadena de suministro

El término cadena de suministro se refiere a “todas las partes involucradas, directa o indirectamente, en el cumplimiento del requerimiento de un cliente” (Chopra y Meindl, 2007).

Esta definición se aplica tanto de manera interna de las partes como externa de las mismas. Es decir, de manera macro, las partes involucradas van desde proveedores de materias primas y fabricantes, hasta tiendas minoristas y los mismos clientes, incluyendo a los transportistas y a las bodegas intermedias necesarias para pasar del uno al otro. De manera micro, las partes involucradas incluyen a todos los procesos y funciones dentro de una organización requerida para recibir, procesar y cumplir el requerimiento del cliente tales como: desarrollo de nuevos productos, marketing, operaciones, distribución, finanzas y servicio al cliente (Chopra y Meindl, 2007).

2.4 Planeación de la demanda

La planeación de la demanda es un proceso utilizado para proporcionar una actualización periódica de los planes de marketing y ventas así como un plan formal actualizado de la demanda (también conocido como solicitud de producto y pronóstico) sobre un horizonte de planificación acordado como parte de las ventas y las operaciones de proceso de planificación. El proceso incluye el acceso a información de fuerza de ventas de lo que se espera vender y de lo que estará disponible para la venta (Palmatier et.al. 2003) (Peregrina, 2011).

En otros términos se puede describir que la planeación de la demanda significa definir una tendencia de venta esperada para un producto, sin embargo, la variabilidad puede existir y esta variabilidad afecta indudablemente al comportamiento de la tendencia de venta, ese es el principal objetivo que desea minimizar la planeación de la demanda. La planeación de la demanda puede verse afectada tanto por factores intrínsecos como extrínsecos.

Entre los factores intrínsecos podemos mencionar: la falta de comunicación entre las áreas, estrategias comerciales, acciones promocionales, estrategias con los clientes, compromisos de ventas, entre muchas otras. Dentro de los factores extrínsecos podemos mencionar: la crisis económica, el cambio de divisas, la política fiscal, y en general es todo lo que gira alrededor de la compañía y que forma parte del ambiente externo que indudablemente afectará la demanda. (Peregrina, 2011)

El propósito de la planificación de la demanda es mejorar las decisiones que afectan la exactitud de la demanda existente y el cálculo tope o las existencias de seguridad para llegar a un nivel de servicio predefinido. Todas las decisiones en la cadena de suministro debe basarse en los pedidos fijos de los clientes, la planeación de ventas o en el pronóstico, estos últimos se determinan en el proceso de planeación de la demanda. (Peregrina, 2011)

Para entender de una manera integral la Planeación de la Demanda es necesario entender los siguientes elementos, los cuales se detallarán a continuación:

2.4.1 Unidad Mantenida en Inventario (SKU, *Stock Keeping Unit*)

El ítem o referencia comercial se identifica con un producto concreto con características técnico-comercial específicas, implicando en consecuencia la máxima identificación del producto a efectos de la venta, registro y control. (Anaya, 2014)

La unidad mantenida en inventario comúnmente consiste en materias primas, productos en proceso, productos terminados y suministros. (Adam y Ebert, 1991)

2.4.2 Gerente de Cuenta Clave (KAM, *Key Account Manager*)

Un gerente de cuenta clave tiene como funciones principales:

- Organizar y utilizar todos los recursos de la empresa para dar servicio a clientes bajo su responsabilidad.
- Dirigir los recursos de la empresa y paralelamente analizar y alinear los recursos del cliente para una mejor coordinación y servicio.
- Realizar planes diferenciados y a la medida de cada uno de los diferentes clientes que se tengan que gestionar.
- Realizar un estudio de análisis de las necesidades de los clientes.
- Elaborar ofertas y proyectos.
- Realizar la previsión de volúmenes de compra de clientes.
- Presentar nuevos productos a clientes.
- Colaborar en el plan comercial.
- Estimar riesgos y estudios de financiamiento.
- Elaborar informes.
- Participar en acciones formativas.

(García, 2011)

2.4.3 Pronóstico de la demanda

Los pronósticos de la demanda son el fundamento para tomar la mayor parte de las decisiones relacionadas a la cadena de suministro. Al momento de tomar decisiones para la planificación de la demanda, la demanda real de los consumidores es incierta para las compañías. Es por esta razón que existen los pronósticos de la demanda, los cuales permiten determinar con cierta precisión la demanda futura de los consumidores. Este tipo de información permite, por ejemplo, construir un nivel adecuado de inventario de partes o productos terminados o preparar la capacidad de producción requerida para que la compañía sea capaz de responder eficazmente al mercado en el momento en que se reciben pedidos de los consumidores (Chopra y Meindl, 2007).

2.4.3.1 Características de los Pronósticos de Demanda

Según Chopra y Meindl (2007), los siguientes puntos caracterizan a los pronósticos de demanda y deben ser considerados por los encargados de tomar decisiones en las empresas:

- Los pronósticos siempre son inexactos ya que sólo son estimaciones de un valor real que será observado en el futuro, por lo que siempre deberán incluir, además del valor esperado de la demanda, una medida de la incertidumbre de la demanda (o precisión del pronóstico).
- Los pronósticos de corto plazo son más precisos que los pronósticos de largo plazo, ya que los pronósticos de corto plazo permiten a los tomadores de decisión considerar ciertos factores externos que afectan la precisión del pronóstico como el clima, factores políticos y macroeconómicos que difícilmente se pueden conocer al momento de realizar pronósticos de largo plazo.
- Los pronósticos de demanda agregados (por líneas o familias de productos) son más precisos que los pronósticos de demanda desagregados (por un solo producto) ya que la variabilidad en la demanda de una familia de productos, tiende a ser menor que la variabilidad en la demanda de un producto específico.

Mientras más alejado se encuentre un eslabón de la cadena de suministro de los consumidores finales, más distorsionada será la información que este tendrá para realizar un pronóstico de la demanda. Esta distorsión es resultado del “Efecto látigo” (Figura 2.4.3.1-1 Efecto Látigo), que se refiere a la acumulación de variaciones, errores e incertidumbre en la información de demanda manejada por un eslabón a medida que este se aleja del consumidor (Chopra y Meindl, 2007)

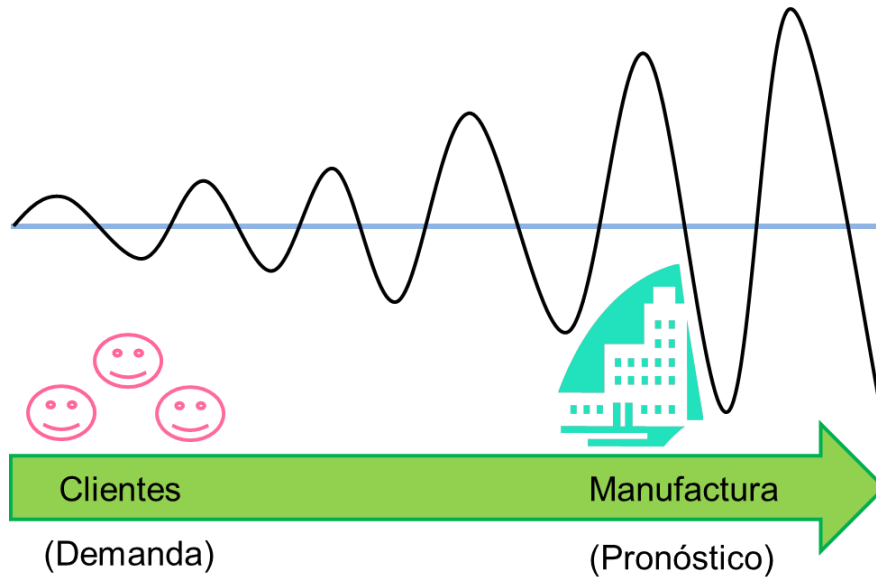


Figura 2.4.3.1-1 Efecto Látigo

Fuente: Elaboración propia, basada en la figura de KnowledgeBrief

2.4.3.2 Componentes de los Pronósticos de Demanda

En general, los pronósticos se construyen a partir de factores objetivos y subjetivos que influyen en el comportamiento futuro de los consumidores. Para crear un pronóstico, las compañías deben determinar cuáles son dichos factores y que tipo de relación tienen con la demanda futura de los consumidores.

La relación de algunos de estos factores con la demanda futura se puede determinar a partir de datos históricos de los consumidores (información cuantitativa); sin embargo, considerar información cualitativa suministrada por las personas adicionalmente a la información cuantitativa resulta en pronósticos de demanda más precisos (Chopra y Meindl, 2007).

Algunos factores que deben considerarse para desarrollar pronósticos de demanda son los siguientes (Correa, Filbig. ,2008):

- Demanda pasada
- Tiempos de reposición de productos
- Planes de marketing de la compañía
- Estrategia de precios de la compañía
- Comportamiento de la competencia
- Factores políticos y económicos

2.4.3.2.1 Ventas salientes (Sell Out)

Significa que se termina la venta del canal, o sea que el tercero lo logra rotar, vender lo que compró al proveedor y lo transfiere al siguiente eslabón de la cadena. Si este siguiente paso es el cliente final, entonces se está en presencia del Sell Out verdadero. (Horacio, 2009)

2.4.3.3 Herramientas para el pronóstico de la demanda

El desarrollo de mayor trascendencia en los pronósticos durante los últimos años es el software diseñado para manejar directamente varios métodos de pronósticos. Hay dos tipos de paquetes de cómputo que interesan a los pronosticadores: (1) paquetes estadísticos que incluyen análisis de regresión, exploración de series de tiempo y otras técnicas usadas con frecuencia por los pronosticadores, y (2) paquetes de pronósticos diseñados específicamente para aplicaciones de pronóstico.

Los ejemplos de software independiente con herramientas de pronóstico incluyen Minitab, SAS, EViews y SPSS. Además, hoy existen muchos complementos o programas suplementarios que proporcionan herramientas de pronóstico en un entorno de hoja de cálculo. Por ejemplo, el complemento de Analysis ToolPak para Microsoft Excel proporciona algunas capacidades de análisis de regresión y suavización. Algunos complementos más detallados, como Crystal Ball Predictor y Forecast Pro, proporcionan una gama completa de capacidades de pronóstico.

Los procesos automáticos rara vez dan una perspectiva real de la naturaleza y calidad de los pronósticos a quien los realiza. Se piensa que la generación de pronósticos significativos requiere de la intervención humana, un dar y recibir entre el conocimiento del problema y los procedimientos de pronóstico. (Hanke, Wichen, 2006)

2.4.3.3.1 Forecast Pro

El software Forecast Pro extiende las metodologías estadísticas para realizar trabajos de gran escala. Forecast Pro pronostica automáticamente cientos o miles de ítems o sku's utilizando una variedad de métodos estadísticos seleccionados por su exactitud.

Forecast Pro proporciona funciones muy importantes, incluyendo selección automática de modelos, capacidad para colaborar modificando o ajustando los pronósticos, etc. Su capacidad para evaluar la exactitud de los modelos le permite al usuario seleccionar de entre las muchas opciones de procesamiento para encontrar la configuración que optimice en particular el desempeño de los pronósticos de la empresa. (Stellwage y Goodrich, 2004)

2.4.3.4 Error de pronóstico

Los pronósticos casi siempre acumulan errores. Los errores de pronóstico se clasifican en dos formas: ya sea como *errores de sesgo* o como *errores aleatorios*. Los errores de sesgo son el resultado de equivocaciones sistemáticas, por lo cual se observa que el pronóstico siempre es demasiado alto o siempre es demasiado bajo. Con frecuencia esos errores son el resultado de ignorar o no estimar correctamente ciertos patrones de demanda, como tendencia, estacionalidad o ciclicidad.

El otro tipo de error de pronóstico, el error aleatorio, es el resultado de factores imprevisibles que obligan al pronóstico a desviarse de la demanda real. Los analistas de pronósticos intentan minimizar los efectos de los errores de sesgo y los errores aleatorios, seleccionando modelos de pronóstico apropiados, pero en realidad es imposible suprimir los errores en todas sus formas. (Krajewski, 2000)

2.4.3.4.1 Error absoluto promedio en porcentaje (MAPE, Mean Absolute Percentage Error)

Es el error absoluto promedio como porcentaje de la demanda.

Se calcula de la siguiente forma:

$$MAPE_n = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{E_t}{D_t} \right| \times 100}{n}$$

Dónde:

$$E_t = F_t - D_t$$

F_t es la demanda pronosticada

D_t es la demanda real observada en el periodo t

n es el número de datos que se tienen

(Chopra y Meind, 2007)

2.4.3.4.2 Sesgo (*Bias*)

Esta medida sirve para determinar si el método de pronóstico consistentemente sobreestima o subestima la demanda real, al sumar los errores de pronóstico de la siguiente manera:

$$Bias_n = \sum_{t=1}^n E_t$$

Dónde:

$$E_t = F_t - D_t$$

F_t es la demanda pronosticada

D_t es la demanda real observada en el periodo t

n es el número de datos que se tienen

Se espera que la suma de los errores sea cero.

(Chopra y Meind, 2007)

2.4.3.4.3 Nivel de Servicio (*Fill Rate*)

Mide el nivel de cumplimiento de la empresa en la entrega de pedidos completos al cliente, es decir, establece, la relación entre lo solicitado y lo realmente entregado al cliente.

Número de unidades de producto entregadas/ recibidas en el período X/ Número total de unidades de producto solicitadas para el período X. (De Jaime, 2013)

2.4.3.3.4 Fallo de servicio (*Out Of Stock*)

El pedido o producto que se demore, aunque sea solamente por un día debido a la falta de existencias, se considera como *fallo de servicio* u “*out of stock*”.

Este concepto está sometido a diferentes interpretaciones según sea la fórmula de cálculo aplicada, se puede medir como:

- Porcentaje de pedidos no atendidos por falta de stock
- Porcentaje de líneas de pedido pendientes de entrega
- Días que un producto queda fuera de servicio por no haber existencias
- Retraso medio de un pedido por falta de stocks. (Anaya, 2014)

2.4.4 Indicadores clave

Valores correspondientes que hay que alcanzar y que suponen el grado de asunción de los objetivos. Estas medidas proporcionan información sobre el rendimiento de una actividad o sobre la consecución de una meta.

2.4.4.1 Indicadores clave de desempeño (KPI Key Performance Indicators)

Más allá de la eficacia, se definan valores que nos explican en qué rango óptimo de rendimiento nos deberíamos situar al alcanzar los objetivos. Son métricas del proceso. (Curto, 2012)

En la búsqueda sobre temas relacionados con planeación de la demanda, se encontró una metodología relacionada, la proponen Robert Fildes, Paul Goodwin, Michael Lawrence y Konstantinos Nikopoulos en el International Journal of Forecasting 25 (2009) con el nombre de “Un pronóstico efectivo y sus ajustes: una evaluación empírica y estrategias de mejora en la planificación de la cadena de suministro”.

Capítulo 3

Metodología para disminuir el error en el cálculo de la demanda

La metodología propuesta se conforma de 3 áreas involucradas. Conforme al diagrama (fig 3.1.1-1) se explica el desarrollo de la metodología para tener una mejor planeación de la demanda y reducir el error del pronóstico.

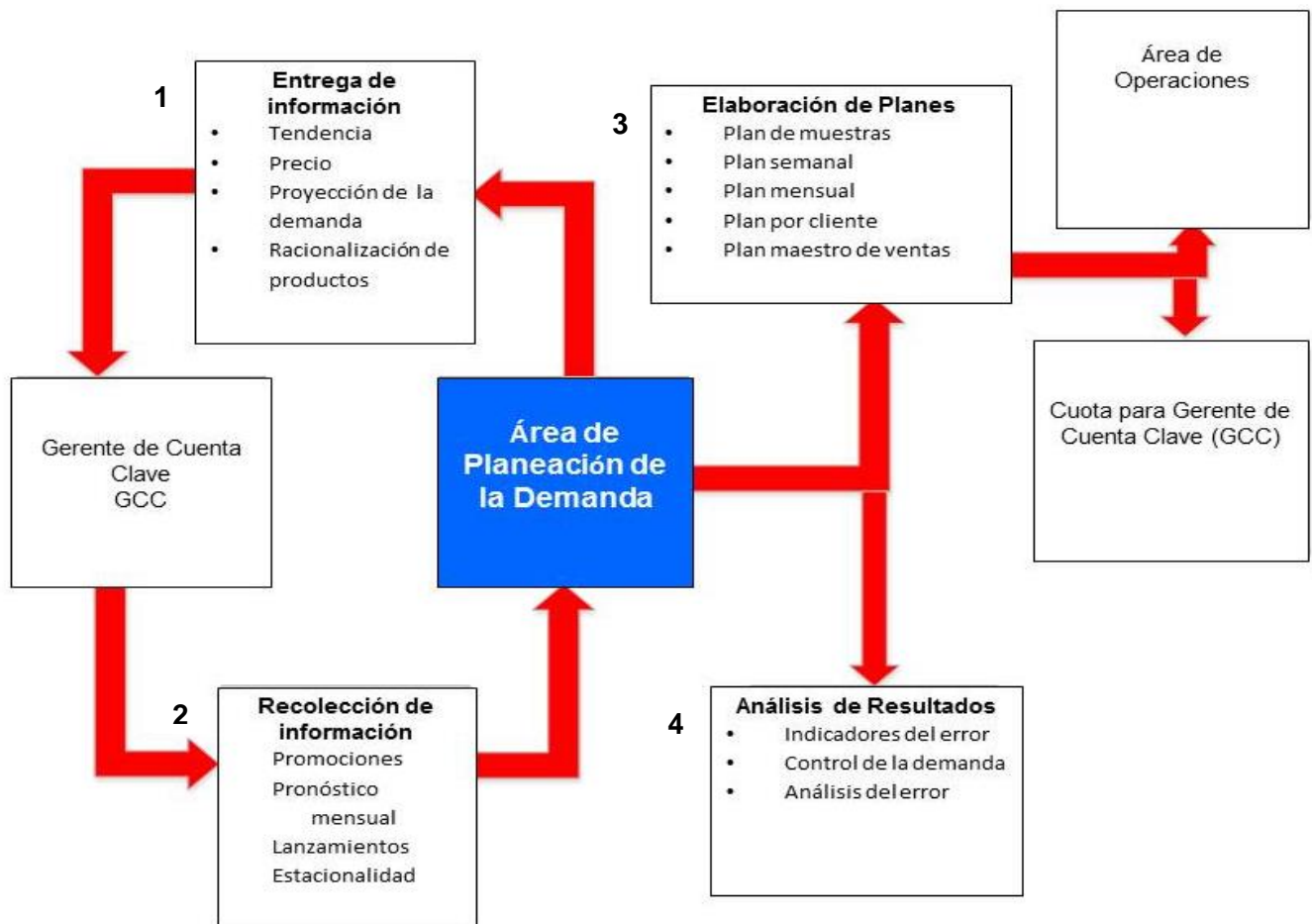


Figura 3.1.1-1 Metodología

Fuente: Elaboración propia

3.1 Entrega de información

1.- El área de *Planeación de la Demanda* procesa aspectos tales como tendencia, precio, proyección de la demanda y racionalización de unidades mantenidas de inventario (sku) con el fin de disminuir las variables que afectan el proceso de pronosticar; para después enviarla a los gerentes de cuenta clave, que son las personas encargadas de vender el producto a los clientes o cadenas que les corresponda. A continuación se detallan cada uno de los aspectos a analizar y proporcionar (fig 3.1.1-2):

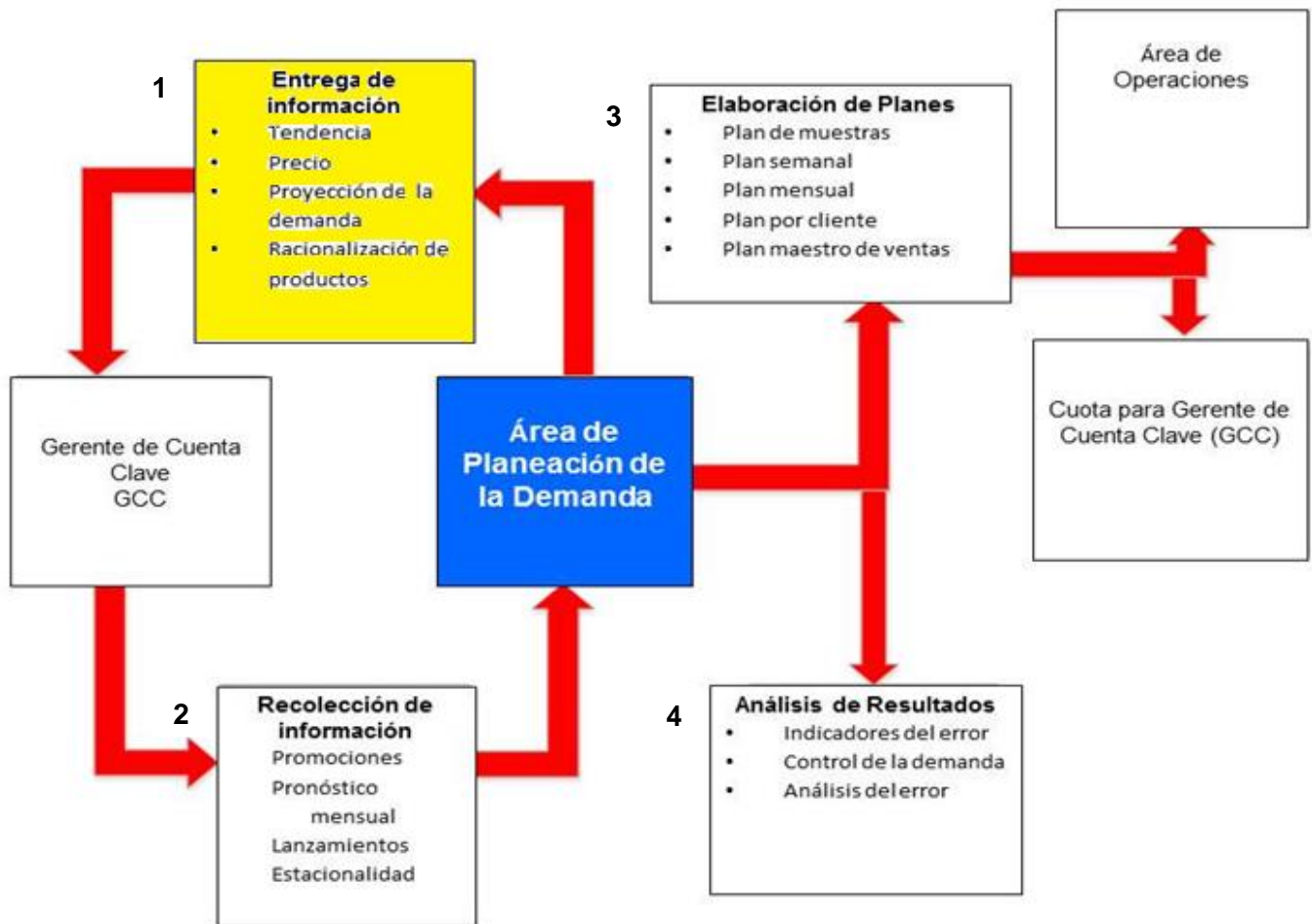


Figura 3.1.1-2 Metodología

Fuente: Elaboración propia

- Tendencia: La tendencia que se proporciona es la planeada para hacer crecer el negocio y las utilidades, es un dato que proporciona la alta dirección al área de planeación de la demanda para realizar las proyecciones con un objetivo fijo.
- Precio: El área de planeación de la demanda calcula su venta de entrada (*Sell In*) y posteriormente se proporciona el precio del producto a los gerentes de cuenta clave para que calculen el volumen de ventas para llegar a la venta de entrada estimada por el área de planeación, de esta manera, se tendrá un estimado de ventas para el mes así como los indicadores clave de desempeño (*Key Performance Indicators*).
- Proyección de la demanda: Para calcular esta proyección se utiliza la herramienta de software Forecast Pro, (es utilizado ese software debido a que es con el que cuenta la compañía), se hace una proyección para meses, y años próximos con datos históricos de productos no entregados y a eso se suma la cantidad correspondiente a ventas salientes. Esta información se obtiene de bases mensuales de un sistema ERP y se acomoda de manera que se facilite el entendimiento del producto, es decir, se ordena la descripción del producto.

Cabe mencionar que:

- El modelo con el que se pronostica es un algoritmo programado que lleva el nombre de “Selección Experta” (opción dentro del software Forecast Pro).
 - La proyección se efectúa para tres años divididos en meses, para cada cliente y por producto; con esta base se planea la demanda mensual.
- Racionalización de unidades mantenidas de inventario (SKU's):
La información sobre SKU's racionalizados se obtiene con el intercambio de información con el área de Marketing, ya que es el área que toma decisiones sobre los productos que se dan de baja y la fecha específica.
Con esta información actualizada se planea la venta de productos que

ya no se producirán, se planea la estrategia para dar de baja productos y se planea desplazar lo restante en el inventario.

Es información que se utiliza por las áreas de *Marketing, Ventas, Planeación de la Demanda y Operaciones*, las áreas se interrelacionan para mantener una buena comunicación.

3.2 Recolección de información

2.- El siguiente paso (fig 3.1.2-1) es por parte de los gerentes de cuenta clave, tal como se muestra en el diagrama, se regresa al área de *Planeación de la Demanda* la siguiente información:

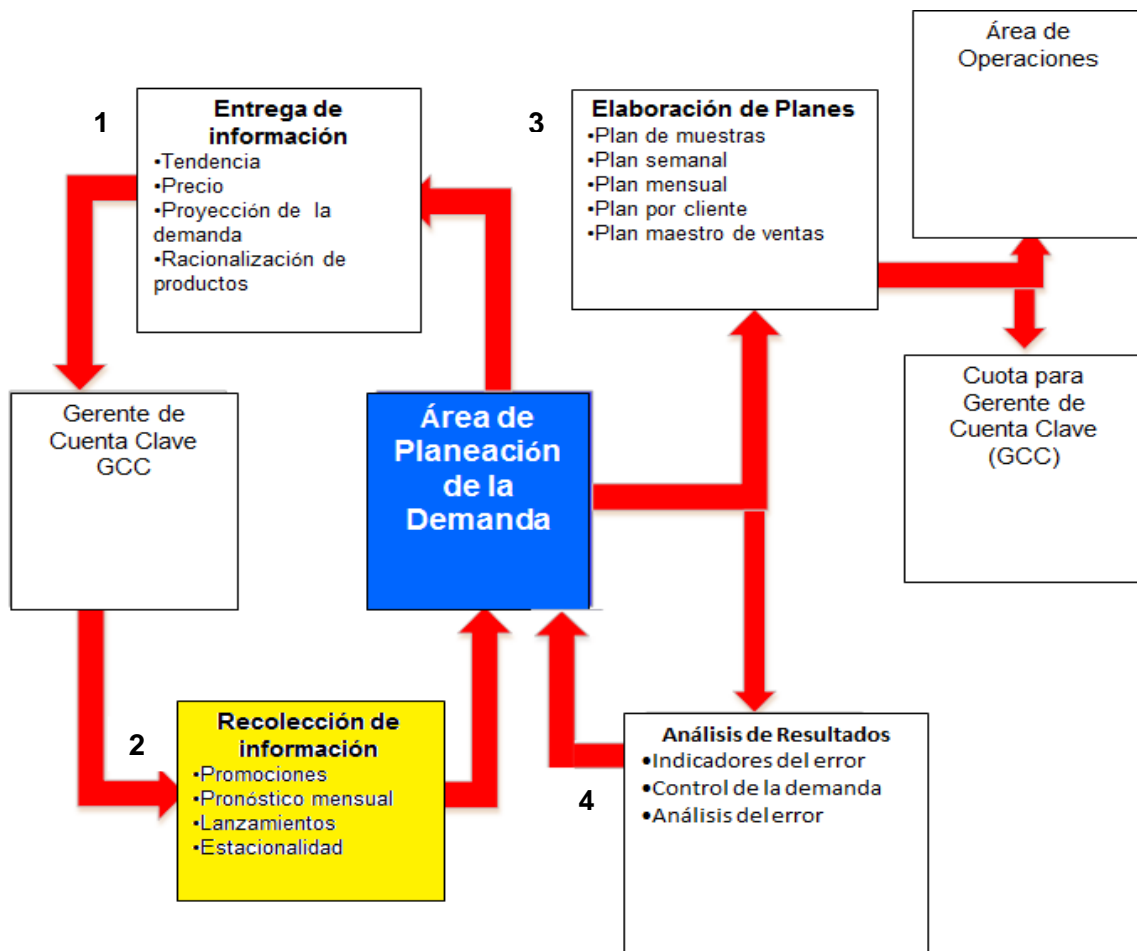


Figura 3.1.2-1 Metodología

Fuente: Elaboración propia

- Promociones:
Al ser las personas encargadas de las ventas con los clientes o cadenas, les corresponde negociar con ellos las promociones y fechas en las que estarán en punto de venta (Point Of Sale, POS); por lo tanto se aumenta el abasto a los clientes para cubrir la actividad promocional, esto se ve reflejado en el plan de la demanda.

- Pronóstico mensual:
El gerente de cuenta clave tiene conocimiento sobre sus cuentas clave, es decir, el cliente o cadena que le corresponde. La información que conoce son las ventas de entrada (*Sell In*) y ventas de salida (*Sell Out*), con esa información se realiza una proyección para el mes que prosigue, tomando en cuenta la tendencia deseada para aumentar las utilidades.

- Lanzamientos:
Durante el año se lanzan nuevos productos al mercado, esto se decide en el área de *Marketing* dando una fecha donde comienzan a facturarse los nuevos productos, el gerente de cuenta clave decide estar en línea con la fecha propuesta o retrasarla para la facturación, dependiendo de la negociación con los clientes.

Al elegir fecha de los lanzamientos, se reflejan en el plan de la demanda.

- Estacionalidad:
Los gerentes de cuenta clave al tener información de años anteriores, saben la estacionalidad, el comportamiento de las ventas de entrada (*Sell In*) y las ventas de salida (*Sell Out*) de cada mes, y las razones por las que se da la estacionalidad. Esto ayuda a que se haga el pronóstico en el software Forecast Pro con más datos para especificar la demanda y así reducir el error en la planeación de la demanda.

3.3 Elaboración de planes

3.- El área de Planeación de la Demanda consolida la información recibida por los gerentes de cuenta clave para elaborar lo siguiente (fig 3.1.1-4):

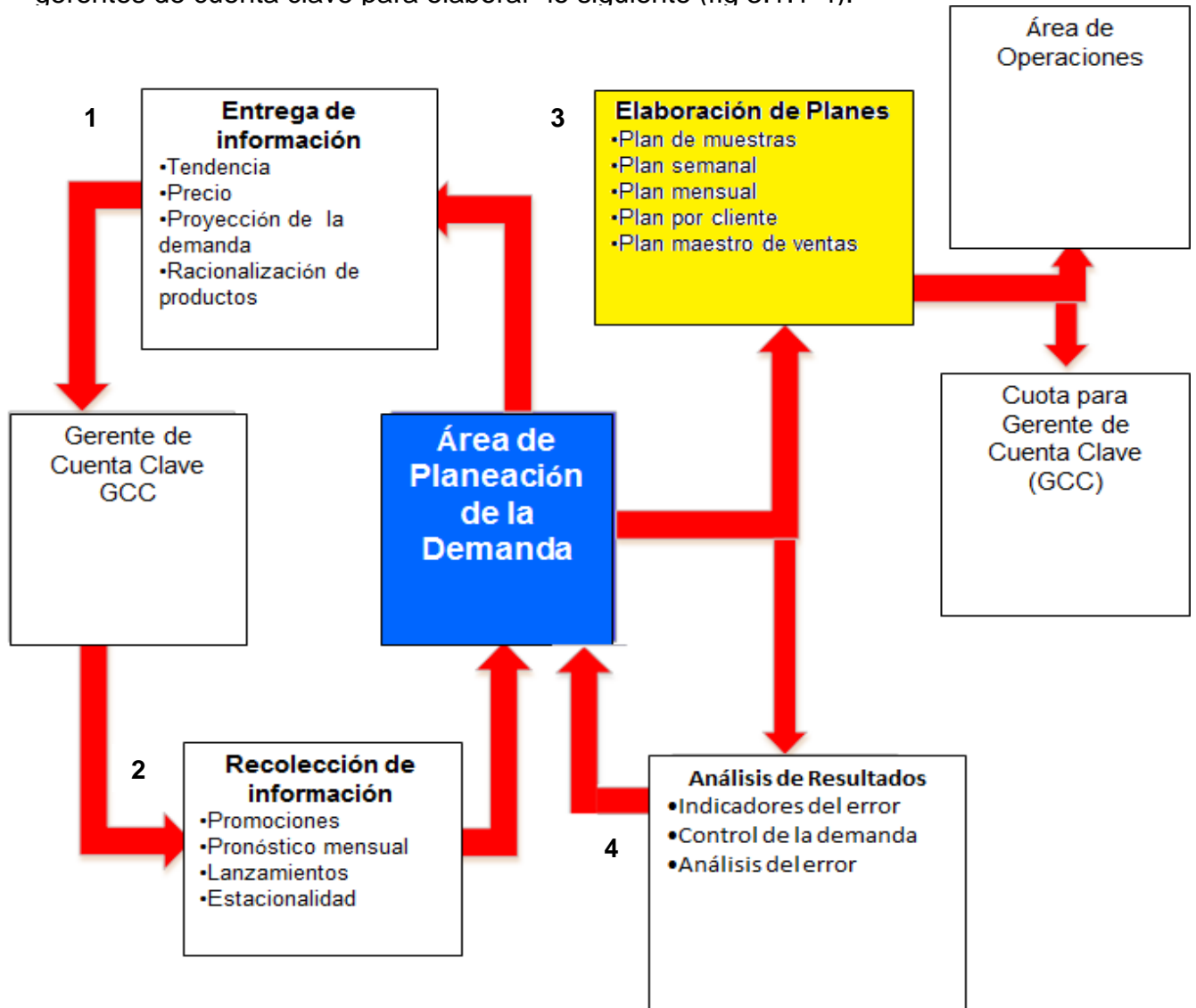


Figura 3.1.3-1 Metodología

Fuente: Elaboración propia.

- Plan de muestras:

Este plan se realiza para mandar pedir al área de operaciones las muestras necesarias en los meses en los que se requieren, sin afectar la cantidad destinada para los clientes y el punto de venta.

La información obtenida se consolida con el mismo formato del plan mensual para llegar a añadir las piezas para muestras.

- Plan semanal:

El plan semanal se basa en el plan mensual, dividido entre las semanas que tiene el mes, se enfoca en el historial de facturación semanal, del cual se obtiene porcentaje.

El porcentaje se obtiene de información histórica diaria de los últimos dos años por cada producto, se consolida tal información para obtener un porcentaje de venta por producto y por franquicia.

Este archivo es de gran ayuda para el área de operaciones para la planificación de la producción o compra de los distintos productos.

- Plan mensual:

Es el plan principal en este se consolida la información de las muestras, los racionalizados y el plan por cadena.

El archivo contiene una base proyectada para los siguientes 3 años; cada mes la base varía dependiendo de los meses, promociones, situaciones externas y situaciones del mercado.

- Plan por cadena:

El plan por cadena se realiza para tener una mejor proyección de la demanda, este plan está enfocado a los productos que no deben salir del mercado (Never Out) y también abarca los actuales y nuevos productos.

La información que se requiere para llenar los campos para identificar cada producto es:

- Franquicia
- Segmento
- SKU
- Descripción

- Tono
- Estatus
- Clasificación
- Código de barras

La información requerida para la planeación de la demanda por producto es:

- La demanda del año anterior, tomando en cuenta lo facturado y los cortes y sumándolos, que correspondan a los mismos tres meses que se proyectarán.
- Una base proyectada con el software Forecast Pro, de los tres meses que se planearán.
- El promedio de las ventas salientes (*Sell Out*) de las últimas 4 y 13 semanas correspondientes.

Los responsables de las cadenas o gerentes de cuenta clave deben de llenar la siguiente información:

- Plan para las promociones y las fechas en las que entrarán a punto de venta.

El resultado que obtenemos del análisis de ésta información es:

- Días de inventario que los clientes tienen.
- Plan base proyectado.
- Ventas netas proyectadas
- Estimado de las cuotas que deben cubrir los gerentes de cuenta clave.
- Plan Maestro de Ventas:

En este archivo se planea el llenado de canal y proyección de los lanzamientos de los años posteriores al actual, siempre y cuando se tenga la siguiente información:

- Tipo de producto
- Producto comparable
- Ventas salientes del producto comparable

3.4 Análisis de resultados

4. El área de *Planeación de la Demanda* es la encargada de obtener los indicadores del error y analizar los distintos errores, esto se elabora de la siguiente manera (fig 3.1.4-1):

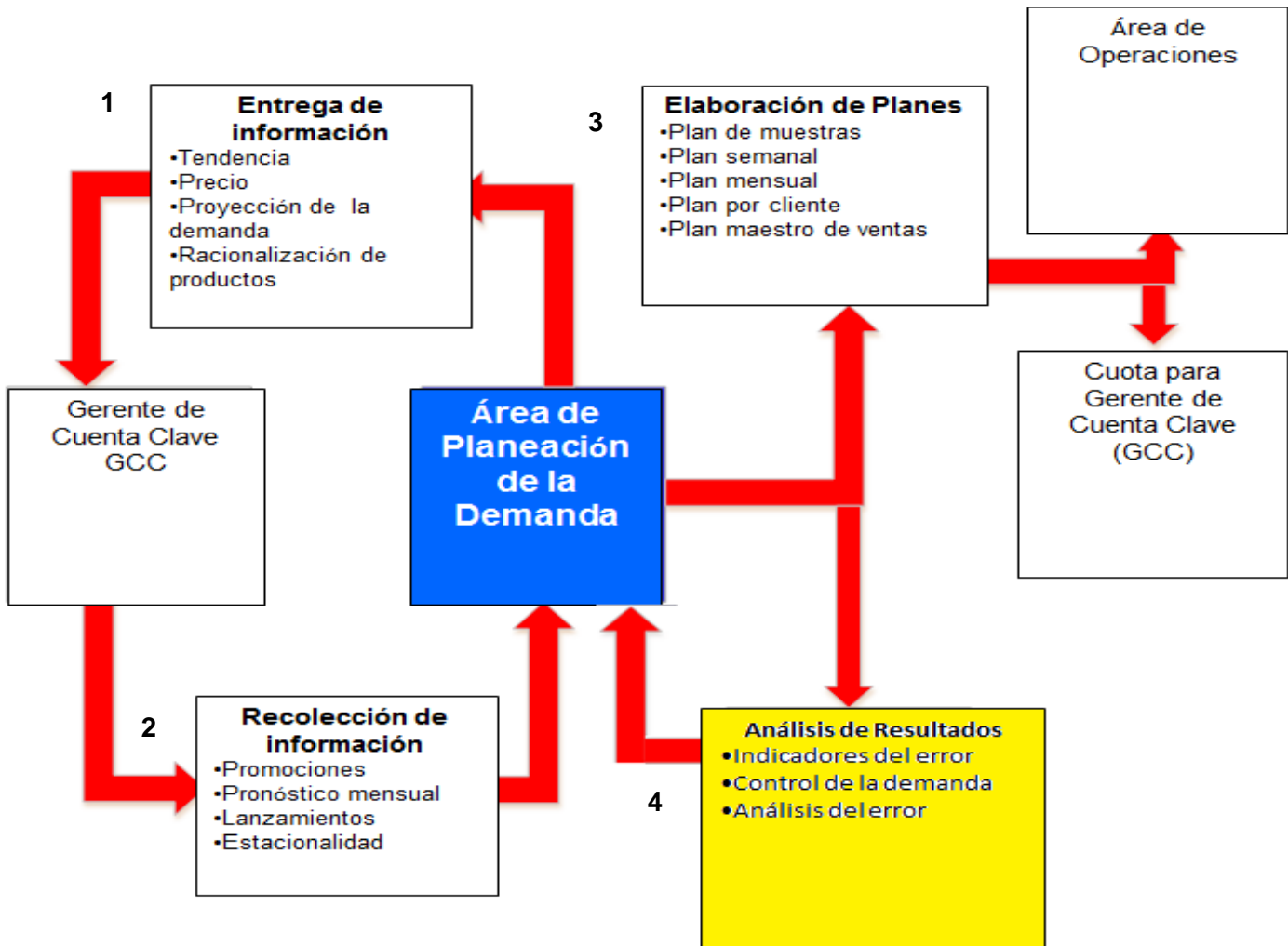


Figura 3.1.4-1 Metodología

Fuente: Elaboración propia.

- KPI's de la Planeación de la Demanda:

Al cerrar el mes se elabora este archivo para analizar la demanda mensual, es decir, se obtiene la información de las piezas facturadas al fin de mes y se comparan con los inputs de los planes de la demanda de dos meses atrás, un mes atrás y el mes presente.

Con esta información se calcula el MAPE, Bias y el Fill Rate

- Control Diario:

Mediante un ERP se obtiene el avance de ventas diarias, comparándolas con el plan de demanda base, así se analiza el avance de ventas y si se debe de hacer un ajuste al plan de la demanda.

- Análisis del error:

Al obtener las gráficas de los indicadores del error, se analizan las tendencias y los porcentajes de errores por cada mes, observando si se muestra alguna anomalía o un hecho relevante para la empresa, ya sea que se quede producto en inventario o se pierda venta por no tener producto planeado para el cliente.

3.5 Cierre de la metodología

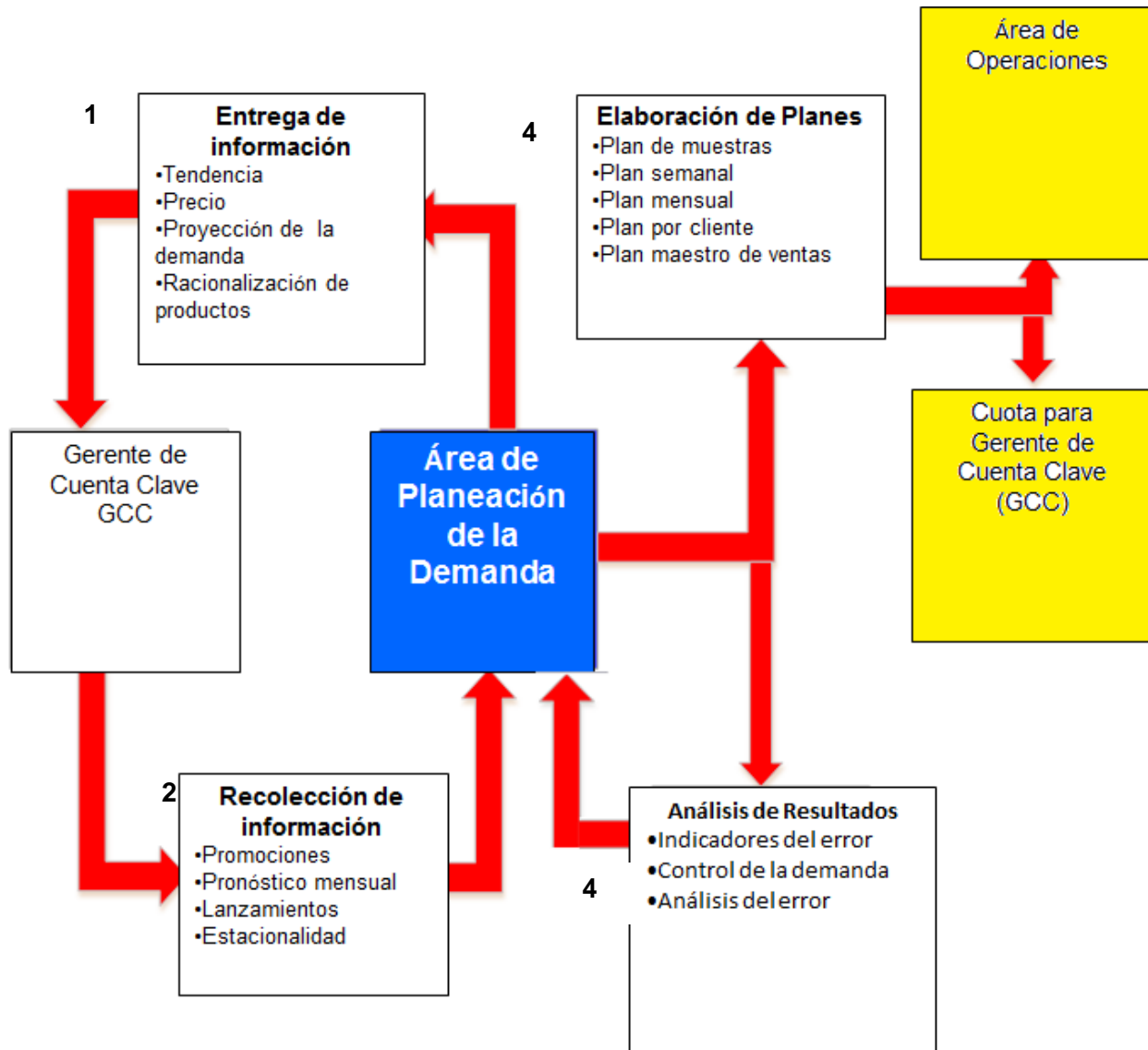


Figura 3.1.5-1 Metodología

Fuente: Elaboración propia.

Los planes de la demanda en todos los aspectos se mandan al área de Operaciones para comenzar con la cadena de suministro, también se utilizan para calcular las cuotas que debe de cubrir cada gerente de cuenta clave en el mes (fig 3.1.5-1). Este es el paso con el que concluye la metodología y de nuevo se comienza con la planeación del siguiente mes, con el paso 1 de “Entrega de información”.

Capítulo 4

Caso de estudio

El caso de estudio se realizó en una empresa del sector cosmético, la duración en la que se llevó a cabo el proyecto fue de 6 meses. En la empresa se maneja un volumen de aproximadamente 1,000 códigos distintos para los 5 clientes clave.

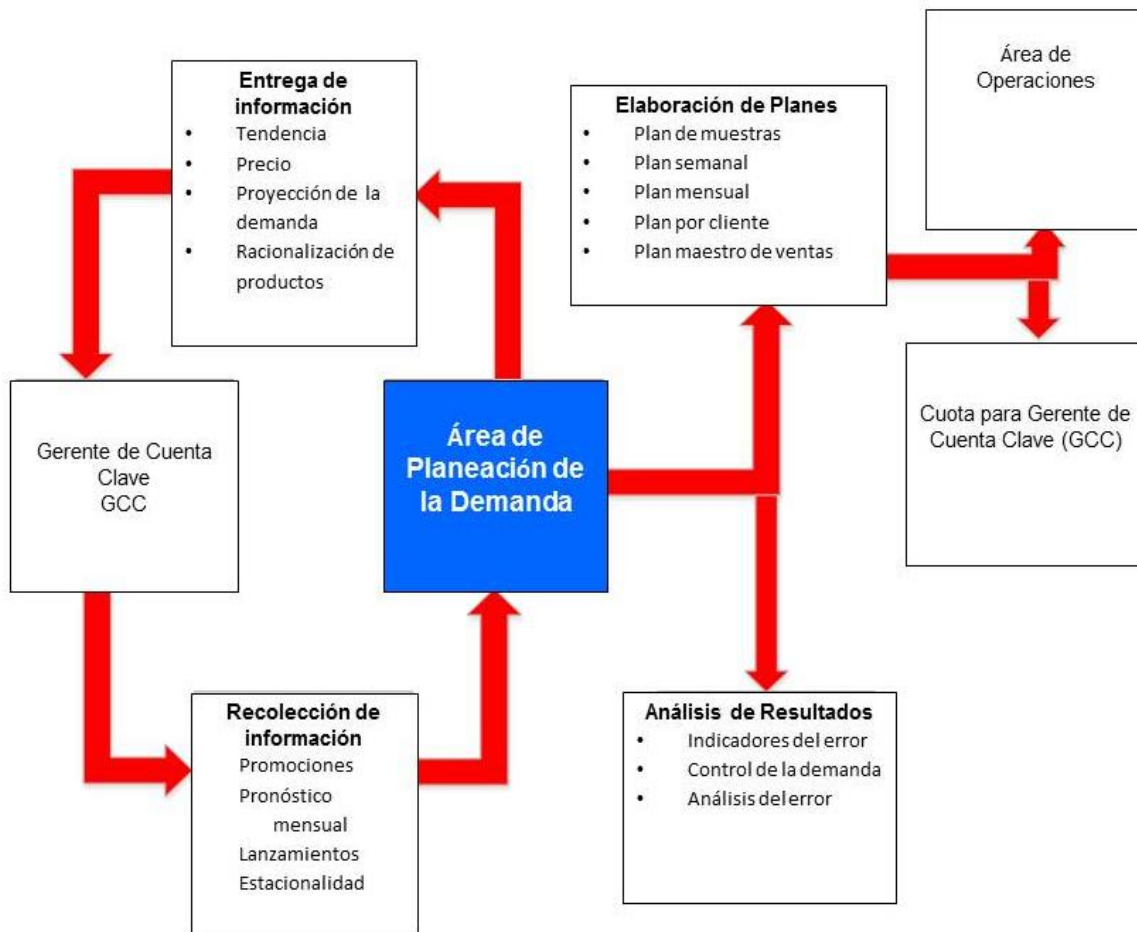


Figura 4.1.1-1 Caso de estudio

Fuente: Elaboración propia

El caso de estudio se realizó en una empresa del sector cosmético, la duración en la que se llevó a cabo el proyecto fue de 6 meses. En la empresa se maneja un

volumen de aproximadamente 1,000 códigos distintos para los 5 clientes clave.

A continuación se desarrolla la metodología implantada en la empresa de cosméticos, se toma como apoyo la figura 4.1.1-1 para la comprensión de la explicación.

4.1 Elaboración de planes

Como primer paso el área planeación de la demanda realizó una base donde obtiene las ventas reales del año pasado (2013), plan por cliente, tomando en cuenta los cortes o fallo de servicio más las ventas realizadas en los distintos puntos de venta de los 5 clientes clave; las ventas que se obtienen son mensuales y a un nivel de sku. Se toman 3 meses del año pasado como guía para el pronóstico.

Continuando con la base de los 5 clientes clave, se revisaron en el sistema las ventas por sku de las últimas 4 y 13 semanas, éstas semanas se seleccionan debido a que se conoce el desplazamiento del mes anterior y del trimestre anterior de año, es decir, del último mes y de los últimos tres meses, con esto se observa el comportamiento de las ventas de los distintos productos, la información obtenida es por cliente.

Con la herramienta Forecast Pro, se hace una proyección de venta de los productos para los próximos tres meses, tomando en cuenta las ventas totales de cada cliente más los cortes o fallo de servicio.

En la base cada sku o producto tiene una descripción, tono, segmento y franquicia a la que pertenece, un código de barras, clasificación, el estatus del mismo, ya sea nuevo producto, o actual, esto es para una identificación sencilla de cada producto.

En la base se consolida la información previamente obtenida para cada cliente, y se añaden columnas para que los gerentes de cuenta clave las llenen con la información que se les pide: promociones por cada producto y fecha indicada al cliente. Con dicha información se consolida el plan total de los próximos tres meses, a cada sku o producto se le coloca el precio y se multiplica por las piezas planeadas para vender, obteniendo las ventas brutas por cliente por mes y así se calcula la cuota del mes para el gerente de cuenta clave.

Como siguiente paso se elabora un plan semanal al total de clientes, con información histórica de venta diaria de por lo menos dos años anteriores, esta información es generada por el sistema ERP que maneja la empresa. Para un

mayor detalle de la planeación semanal, se dividen los sku o productos en franquicia (marcas que maneja la empresa) y segmento (rostro, labios, ojos, etc.)

Para el cálculo de las ventas semanales, se unen las ventas diarias de una semana y se comparan con las ventas totales del año, así obteniendo un porcentaje proporcional a las ventas históricas semanales de años anteriores. Este procedimiento se realiza para las 52 semanas del año.

Como siguiente paso el plan semanal se calcula por producto o sku, tomando en cuenta la franquicia y segmento que lo contiene; todos los productos de la misma franquicia y producto tienen un porcentaje semanal en común y lo que se hace es repartir el volumen planeado mensual de dichos productos con el porcentaje semanal, quedando al final el volumen mensual repartido en la semanas que contiene un mes.

Para elaborar el plan de muestras, es necesario trabajar con las distintas áreas de la empresa, debido a que marketing, trade marketing y ventas solicitan muestras de los nuevos productos, ya sean para los clientes o difusión. Se les envía en Excel una base de los productos planeados para los siguientes meses y los responsables de las muestras añaden su información.

En el plan de racionalizados se encuentran todos los productos o sku's que maneja la empresa y los siguientes doce meses de su proyección de pronósticos para la venta, esta es una base donde se interrelacionan las áreas planeación de la demanda y marketing, debido a que marketing tiene el conocimiento de los productos a discontinuar, sustitución de productos, nuevos productos y regreso de productos anteriores; con ésta información marketing indica en el plan de racionalizados el mes y año a discontinuar los productos o si se realizaran los cambios previamente mencionados. Se hace una comparación del plan mensual con los cambios de racionalizados y se elimina la demanda de los productos racionalizados, dando a conocer a los gerentes de cuenta clave los cambios y así ellos descatalogar los productos con sus clientes.

Para el plan maestro de producción se trabaja junto con el área de marketing y los gerentes de cuenta clave, debido a que marketing da a conocer los nuevos productos que se lanzarán al mercado y las fechas en las que deben de ser facturados y exhibidos en los diferentes puntos de venta del país; y los gerentes de cuenta clave estiman su llenado de canal dependiendo de los puntos de venta que tengan sus clientes. Para realizar éste plan, el área planeación de la demanda necesita saber información del nuevo producto, como los productos comparables, la venta de los productos comparables del último año, los tonos, la cantidad de

nuevos productos a catalogar y las imágenes previas del producto. Con la información se calcula la tendencia mensual y con el volumen propuesto por cada gerente de cuenta clave se calcula el volumen de productos por cada cliente para cada punto de venta, esto para los siguientes doce meses.

En el plan mensual se consolidan los planes que se elaboraron anteriormente, el plan por cliente, el plan de muestras, plan maestro de producción y el plan de racionalizados.

Una vez terminado el plan mensual y el plan semanal, se envían al área de operaciones para que realice su compra, producción y logística.

El control de la demanda diario se realiza con información actualizada las ventas de entrada diarias por producto y por gerente de cuenta clave, así se da a conocer el avance de las ventas a todas las áreas involucradas como lo son operaciones, marketing, ventas y planeación de la demanda.

Al final de cada mes, se elabora una base de indicadores del error con las ventas de cada producto, tomando en cuenta las ventas de todos los clientes. Esto es con el objetivo de medir el error de los pronósticos e identificar áreas de mejora.

La base se elabora de la siguiente manera: se colocan todos los productos con planeación de demanda de los últimos tres meses, con su respectiva planeación mensual; también lo facturado del mes en curso y lo comprometido con los clientes (facturado más cortes o fallo de servicio), se calcula el error MAPE, Bias y Fill Rate del último mes y de los dos meses anteriores.

En la sección de anexos, se encuentran los ejemplos de los planes realizados en Excel.

Capítulo 5

Resultados, Análisis de resultados, discusión de los resultados

Para el análisis de resultados se debe señalar que la empresa tiene como meta el rango de error de:

Bias +/- 5%

MAPE <35%

Fill Rate 100%

Cortes 0.00%

Para el análisis de los resultados, se realizó una comparación entre indicadores del año 2012 y del año 2013, de donde fueron obtenidos los resultados de la metodología en un lapso de 6 meses de estudio, es decir, se tomaron en cuenta los meses de mayo a octubre de 2012 vs mayo a octubre 2013.

Se tiene que señalar que en el año 2012 la empresa no contaba con el indicador del error MAPE y tampoco se analizaban los cortes mensuales que cometía la empresa; por lo tanto fue necesario investigar, ordenar y trabajar la información del año 2012 para obtener resultados con los que se pueda realizar una comparación mensual.

A continuación se mostrarán unas gráficas correspondientes a los indicadores MAPE, Fill Rate, Cortes y BIAS, cada indicador contará con dos gráficas, la primera con los meses del año 2012, donde no estaba implantada la metodología y la segunda con los meses del año 2013, donde se realizó el caso de estudio.

Como consecuencia se comparan las gráficas y se realiza un análisis general y detallado donde la diferencia entre meses haya tendido un alto impacto o viceversa.

5.1 MAPE

El primer indicador que se muestran las gráficas del error MAPE:

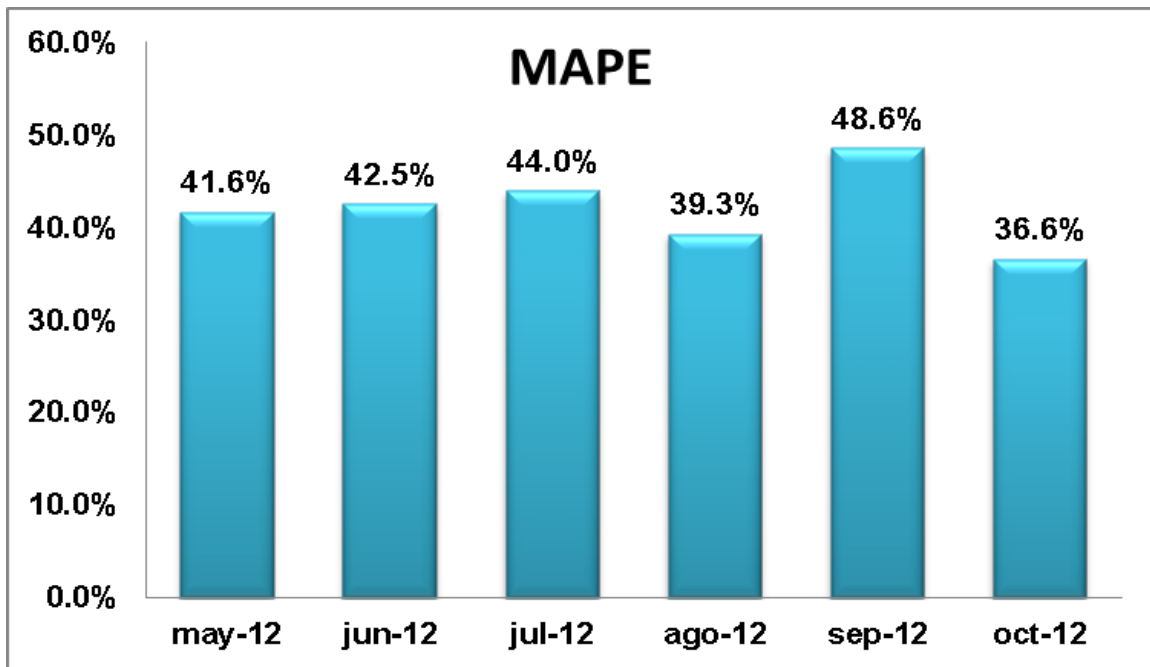


Figura 5.1.1-1 MAPE 2012

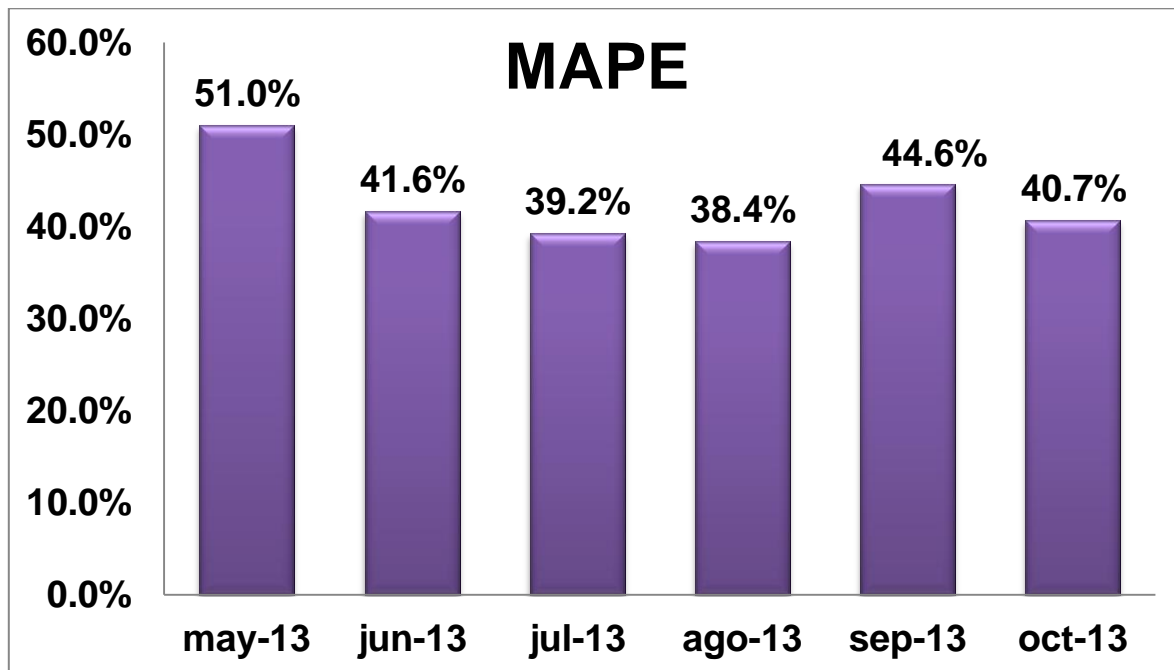


Figura 5.1.1-2 MAPE 2013

El resultado del indicador MAPE (fig 5.1.1-1 y fig 5.1.1-2) de los meses mayo a octubre 2012-2013 se explica de la siguiente forma:

Los meses julio 2013 y agosto 2013 son los más cercanos a la meta del 35% del error MAPE, esto se debe a que se le es dedicado un mayor tiempo a su planeación, ya que un cliente importante de un gerente de cuenta clave realiza una temporada de ofertas y promociones en el mes de julio.

El promedio de los 6 meses del año 2012, el error MAPE fue de 42.10%.

El promedio de los 6 meses del año 2013, el error MAPE fue de 42.58%.

La diferencia entre ambos años es de 0.48% que se incrementó el error, en general aumentando el error.

Si lo analizamos de manera mensual:

- Los meses junio, julio, agosto y septiembre disminuyeron su error, con un -0.9%, -4.8%, -0.9%, -4.0% respectivamente.
- El mes de agosto fue el mejor mes.
- En el mes de mayo hay un factor externo por el cual las ventas se elevan o disminuyen más de lo esperado por el día de las madres¹
- El incremento del error fue de 9.4%
- En el mes de octubre el error se incrementó un 4.1% vs el año anterior; esto es debido a que en éste mes los clientes se preparan sus ventas de fin de año, este también es un factor externo con el cual la exactitud de la planeación de la demanda varía.

Al hacer la comparación de años vs año, se observa con la metodología se logró reducir el error MAPE en 4 de los 6 meses de la implantación.

5.2 Fill Rate

A continuación se muestran las gráficas del Fill Rate:

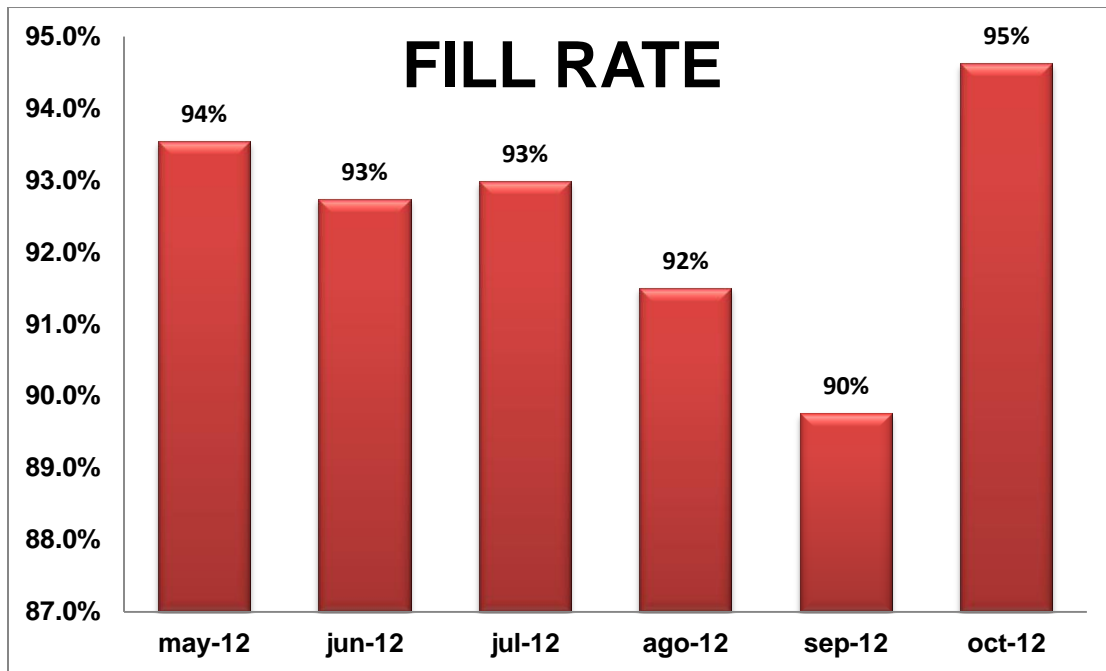


Figura 5.1.1-3 Fill Rate 2012

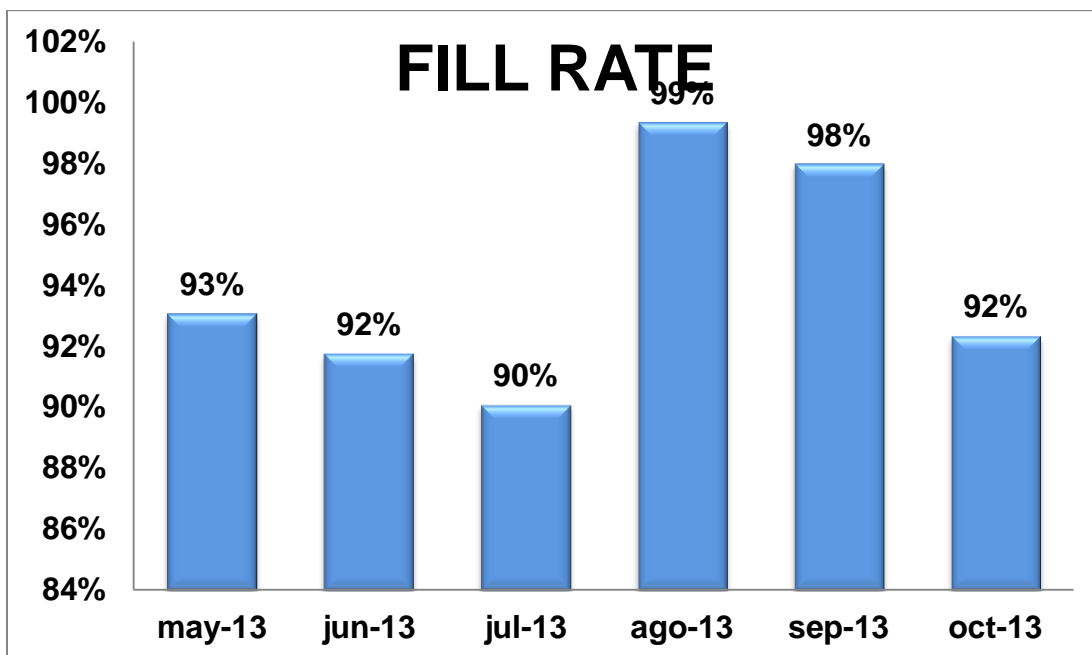


Figura 5.1.1-4 Fill Rate 2013

Los resultados correspondientes al Fill Rate (fig 5.1.1-3 y fig. 5.1.1-4) de los meses mayo a octubre 2012 y 2013 indican que en ambos años se ha tenido un abastecimiento a los clientes por arriba del 90%, siempre tratando de acercarse al panorama ideal que es el 100% de fill rate, que es cumplir completamente con los pedidos de los clientes.

El promedio de los 6 meses del año 2012, el FR fue de 93%.

El promedio de los 6 meses del año 2013, el FR fue de 94%.

La diferencia entre ambos años es de 1%, que quiere decir que aumentó el cumplimiento de las entregas de pedidos a los clientes.

Si lo analizamos de manera mensual:

- Los meses agosto y septiembre aumentaron su fill rate, con un 7% y 8% respectivamente.
- El mes de agosto fue el mejor mes.
- En el mes julio disminuyó un -3% el fill rate, esto debido a que como se mencionó anteriormente, es un mes especial para uno de los clientes del Top 5, la promoción del cliente es un factor externo, aunque se tiene noción sobre las fechas promocionales, con certeza no se sabe cuál será el pedido del cliente.
- En el mes de octubre, como también se ha mencionado, los clientes se preparan para sus ventas de fin de año, pidiendo así mayor cantidad de producto de la pronosticada.
- En el mes de septiembre se descontinuaron sku's, por lo tanto en octubre cuando los clientes hacen su pedido y no se les entrega completamente, afecta al fill rate.

Con éste indicador nos damos cuenta que tanto se satisface a los clientes mensualmente.

5.3 Cortes

A continuación se muestran las gráficas de los cortes mensuales:

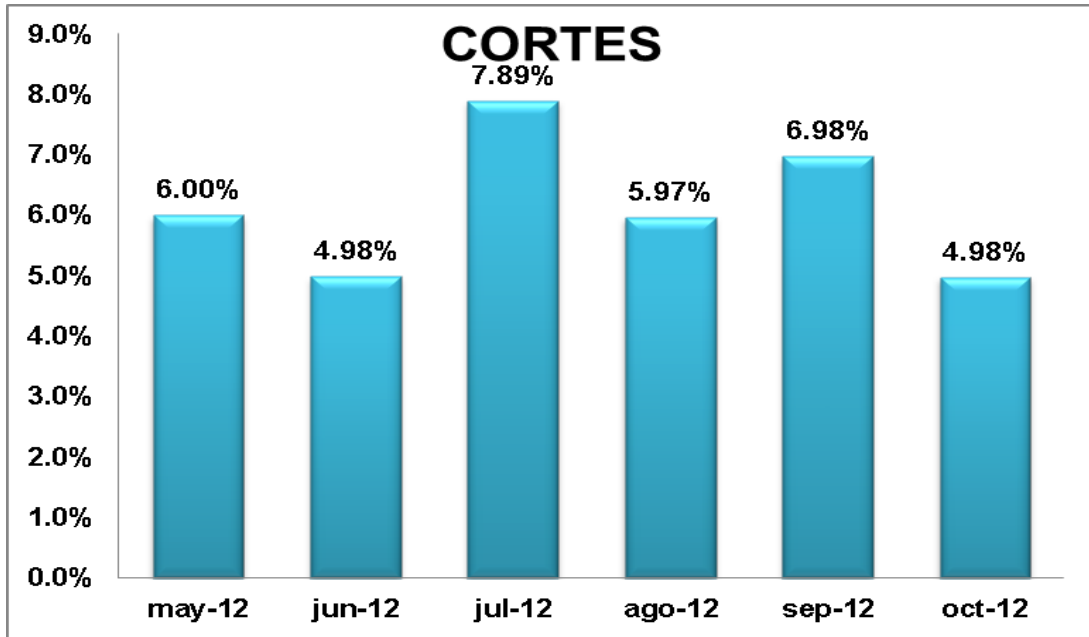


Figura 5.1.1-5 Cortes 2012

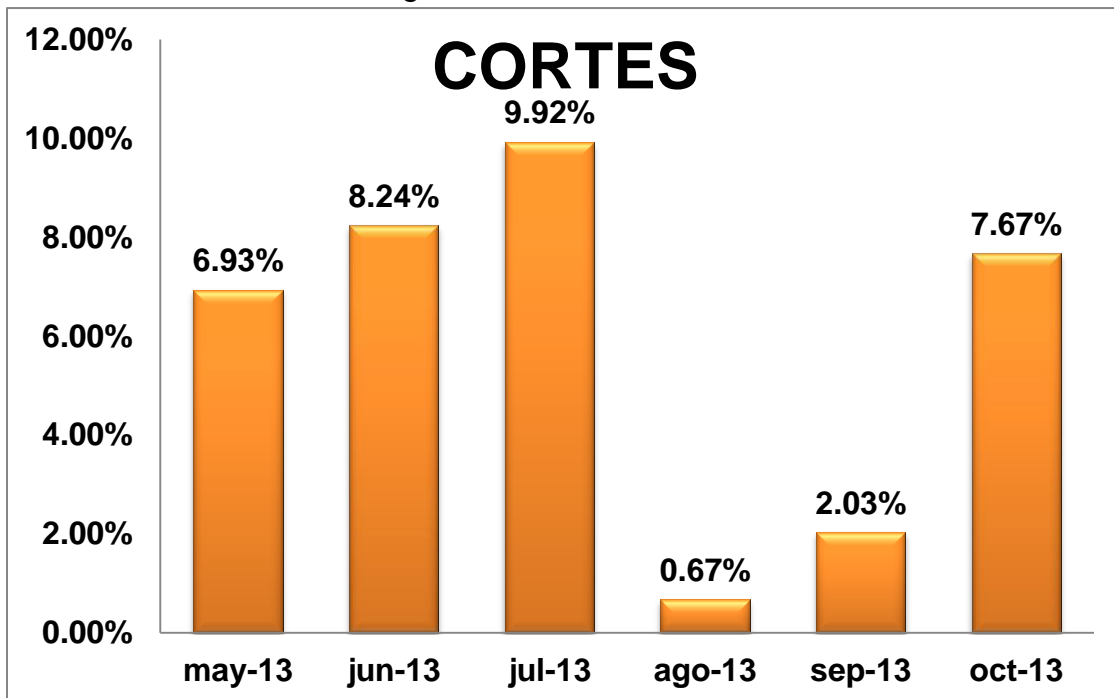


Figura 5.1.1-6 Cortes 2013

El resultado de los cortes mensuales (fig 5.1.1-5 y fig 5.1.1-6) de los meses mayo a octubre 2012-2013 se explica de la siguiente forma:

El promedio de los 6 meses del año 2012, de los cortes fue de 6.13%.

El promedio de los 6 meses del año 2013, de los cortes fue de 5.91%.

Esto significa que los pedidos fueron entregados casi a su totalidad, teniendo en cuenta que la meta de los cortes es de 0.00%

Si lo analizamos de manera mensual:

- En los meses de agosto y septiembre los cortes disminuyeron 5.3% y 4.95% respectivamente
- El mes de agosto fue el mejor mes.
- Como se ha mencionado anteriormente, el mes de julio es clave por la actividad promocional de un cliente importante que está dentro del Top 5 de la empresa.
- En el mes de octubre, se incrementan los cortes debido a que los clientes del Top 5 se empiezan a preparar para sus actividades promocionales de fin de año.
- En el mes de septiembre se descontinuaron sku's, por lo tanto en octubre cuando los clientes hacen su pedido, cortan piezas de los sku's descontinuados.

5.4 BIAS

A continuación se explican los resultados del error BIAS:

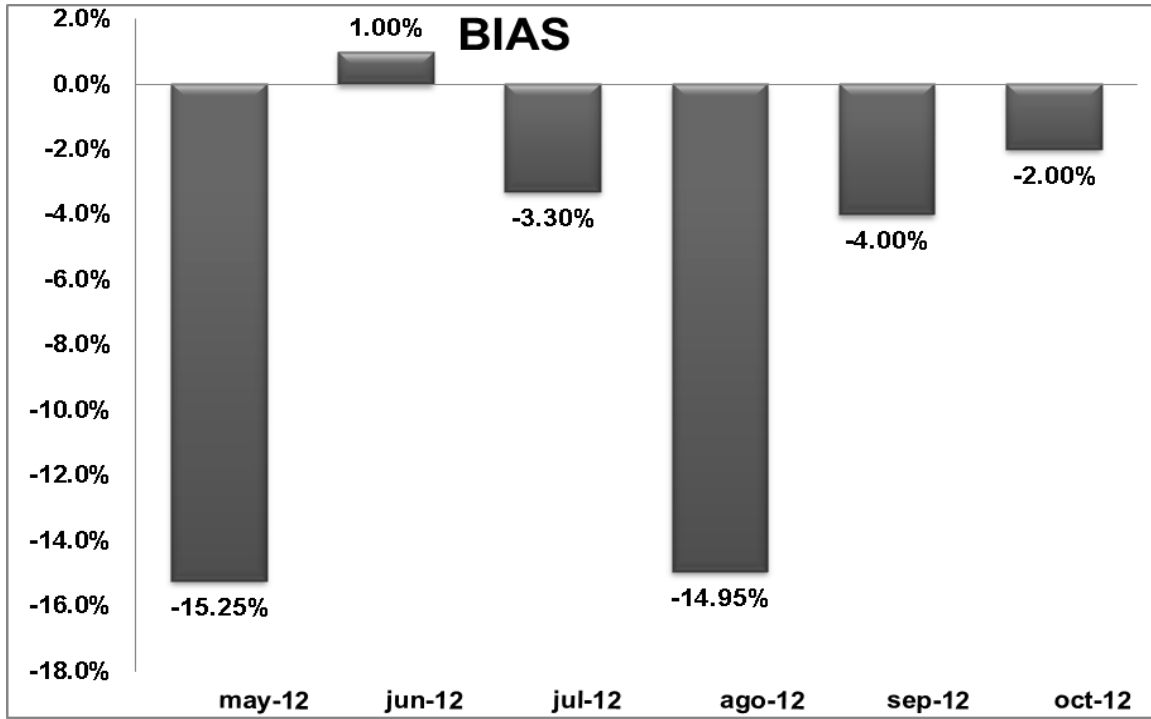


Figura 5.1.1-7 BIAS 2012

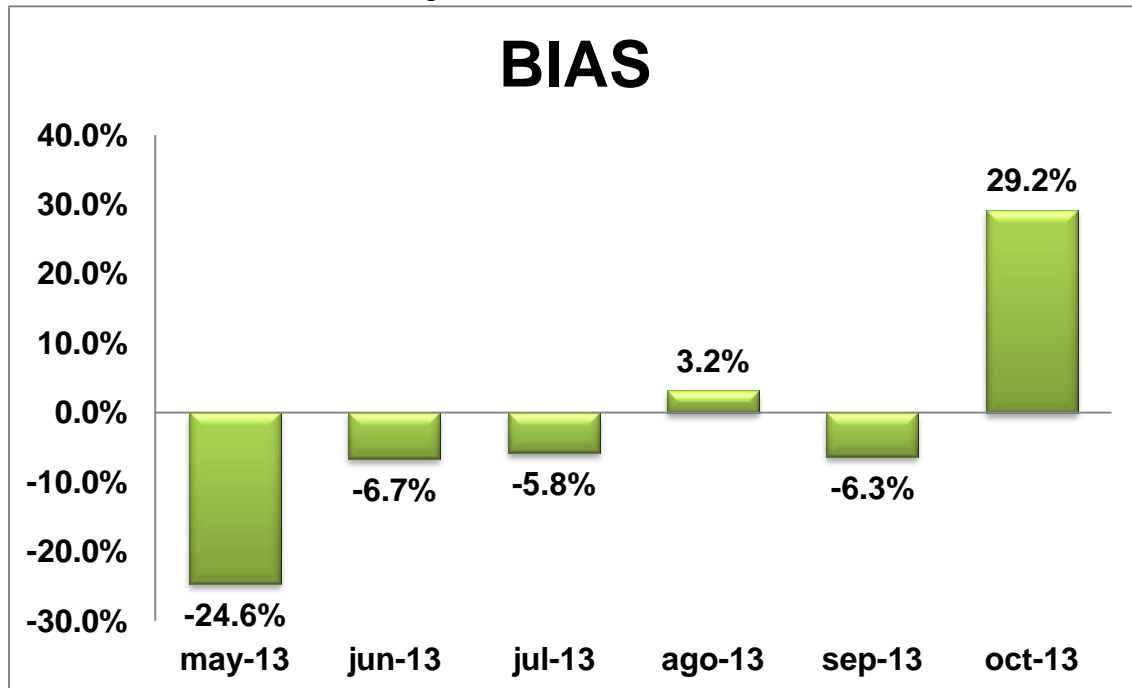


Figura 5.1.1-8 BIAS 2013

El resultado del error BIAS de manera mensual (fig 5.1.1-7 y fig 5.1.1-8) de los meses mayo a octubre 2012-2013 se explica de la siguiente forma:

La meta que se fija la empresa es de +/- 5% total demanda.

El promedio de los 6 meses del año 2012, el error BIAS fue de -6.42%.

El promedio de los 6 meses del año 2013, el error BIAS fue de -1.83%.

El error disminuyo considerablemente, acercándose al 0% de error BIAS.

Si lo analizamos de manera mensual:

- Los meses junio y agosto disminuyeron su error BIAS con una diferencia de 5.7% y 11.75% respectivamente.
- El mes de agosto fue el mejor mes.
- En el mes de octubre, como se ha mencionado anteriormente, los clientes se empiezan a preparar para sus actividades promociones de fin de año.
- También en el mes de octubre, de un cliente importante del Top 5 se esperaba un pedido centralizado, pero finalmente lo pidió como resurtidos graduales.
- En el mes de junio estaba planeada una venta grande para un cliente del Top 5, pero se adelantó el pedido al mes de mayo, por lo cual se vendió volumen destinado para junio y se vendió más de lo pronosticado.

Capítulo 6

Conclusiones y trabajo a futuro

Conclusión

Se logró implementar la metodología propuesta para reducir el error del pronóstico con resultados favorables.

Con respecto a la metodología se puede concluir que siempre habrá factores externos, con los que no contemos y no haya ninguna información adicional.

Al comienzo de la implementación metodología, se tienen dificultades para poder lograr una disciplina entre las áreas, es en el transcurso donde se realizan los ajustes y juntas para retroalimentación.

Un área de oportunidad dentro de la empresa y una de las mayores aportaciones del trabajo es que es necesario trabajar con la comunicación entre áreas, ya que a pesar de tener una buena planeación de la demanda, los clientes llegan a tener cambios inesperados en sus pedidos, por lo que se debe de reaccionar de manera inmediata.

También es importante planear las fechas para discontinuar productos, tanto en áreas internas como con clientes para que no se vea afectado el fill rate mensual y los cortes; si se planea esto adecuadamente, la empresa se ahorra pagos por penalizaciones y también con esto no se pierde una oportunidad de venta.

Al tener conocimiento de las actividades promocionales de los clientes más importantes que están en el Top 5, se debe tener una mejor comunicación entre las áreas planeación de la demanda, cadena de suministro y con los gerentes de cuenta clave y así evaluar los riesgos y oportunidades para la mejor toma de decisiones

Con respecto al caso de estudio se puede concluir que el mes de agosto resultó ser el mejor, debido a que obtuvo los mejores resultados en los cuatro indicadores que se tomaron en cuenta, esto debido a que por su temporalidad es un mes bajo en ventas.

El mes con mayor venta es julio, debido a que un cliente importante tiene una actividad promocional y como consecuencia los demás clientes también compiten con promociones, por lo tanto, se abastecen más de productos.

El mes de julio y el último trimestre del año son los más importantes para la empresa por sus ventas.

Se logra observar que la empresa prefiere tener producto en inventario o sobreinventario a tener una venta perdida con los clientes, los indicadores del error fueron los que mostraron esa información, esto es debido a que dependiendo de sus costos, es más rentable pagar al almacén que dejar de facturar pedidos de los clientes.

Por último, tras una revisión exhaustiva del estado del arte en el tema de planeación y pronóstico de la demanda, se concluye que los autores con mayor relevancia y aportaciones al tema son Sunil Chopra y Peter Meindl, Chopra ha hecho investigación sobre el tema desde 1997, el libro Administración de la Cadena de Suministro fue premiado como el mejor libro en el año 2002 por el Instituto de Ingenieros Industriales (IIE).

6.1 Trabajo a futuro

El trabajo a futuro que se planea para éste escenario es el continuar con éste proceso y con la obtención de los resultados las áreas continuarán esforzándose para tener una comunicación mejor, y así, reducir cada vez más el error del pronóstico.

El proceso para continuar con ésta metodología es realizar una reunión con el director de ventas, los gerentes de cuenta clave y el área de planeación de la demanda, con el fin de planear y proyectar las ventas de cada gerente de cuenta clave del próximo año a nivel cliente, familia de producto, promociones, lanzamientos y por tiempos cuatrimestrales y si es posible mensual.

Si este proceso es llevado a cabo, se reduce el error en los pronósticos, ya que se tiene comunicación entre las áreas y también se aterrizan temas de interés de las dos áreas.

6.2 Anexos

➤ Plan de racionalizados

En este plan se definen los productos que se discontinúan y la fecha correspondiente, también se añaden comentarios, por ejemplo, si van a ser sustituidos por un lanzamiento, o por si se toma la decisión de discontinuar el

producto.

Las áreas que tienen acceso a este archivo son: *Marketing, Operaciones, Ventas, Planeación y Trade Marketing.*

➤ Metodologías de pronósticos

Forecast Pro ofrece cinco metodologías que son las más apropiadas para automatizar pronósticos en una empresa: promedios móviles simples, modelos de datos discretos (Poisson ó Binomial negativa), modelo de datos intermitentes de Croston, suavización exponencial y metodología Box-Jenkins. También se incluye la ampliación de los modelos de suavización exponencial (“modelos con eventos”) para adecuar las promociones y la estacionalidad semanal. Todos estos modelos son *univariados*. Pronostican el futuro basándose totalmente en patrones estadísticos del pasado, por lo tanto se debe contar con registros históricos, preferentemente de varios años, de la variable que se desea pronosticar.

La exactitud de los pronósticos dependerá del grado en que existan patrones estadísticos en los datos así como su consistencia a través del tiempo. Entre más regular la serie más exactos serán los pronósticos.

- ❖ *Promedios móviles simples* son ampliamente utilizados en las empresas, debido a que son fáciles de implantar. Sin embargo, es apropiado sólo para datos muy cortos, donde las características estadísticas como tendencia y estacionalidad no pueden ser capturadas significativamente.
- ❖ *Modelos de datos discretos* son utilizados para datos que consisten de pequeños números enteros. Estos modelos son típicamente utilizados para modelar artículos de lento movimiento para el cual la mayoría de las veces la demanda es de una pieza a la vez. Los pronósticos no presentan tendencia o estacionalidad.
- ❖ *Modelo de demanda intermitente de Croston* no es tan ampliamente conocido o utilizado, pero bajo algunas circunstancias es extremadamente útil. Es normalmente utilizado para modelar datos donde la demanda para un período es muy a menudo cero pero el tamaño de la demanda es importante. Trabaja calculando un nivel suavizado para períodos que no contienen cero y dividiéndolo por un estimado suavizado del intervalo de la demanda entre el tamaño de la demanda. Esto es característico de un artículo de lento movimiento el cual se resurte cuando baja el nivel de inventario. Los pronósticos no

muestran tendencia o estacionalidad.

- ❖ *Suavización exponencial* es aplicable en muchas ocasiones. También es ampliamente utilizados por su simplicidad, exactitud y facilidad de uso. Trabaja capturando tendencia y estacionalidad y extrapolándolas.
- ❖ *Box-Jenkins* es un método estadístico más elaborado que suavización exponencial. Box-Jenkins trabaja capturando las correlaciones históricas de los datos y extrapolándolas. Frecuentemente supera a suavización exponencial en los casos en que los datos son bastante extensos y no volátiles. Sin embargo, normalmente no se desempeña tan bien cuando los datos son estadísticamente desordenados.

(Stellwage, E & Goodrich, R., 2004)

➤ Planes en Excel

❖ Plan por cliente

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	dic-12					ene-13					feb-13							
2																		
3	SKU	CADENA 1	CADENA 2	CADENA 3	CADENA 4		SKU	CADENA 1	CADENA 2	CADENA 3	CADENA 4		SKU	CADENA 1	CADENA 2	CADENA 3	CADENA 4	
4	10000001	0	0	0	0		10000001	0	0	0	0		10000001	0	0	0	0	
5	10000002	0	0	0	0		10000002	0	0	0	0		10000002	0	0	0	0	
6	10000003	0	0	0	0		10000003	0	0	0	0		10000003	0	0	0	0	
7	10000004	0	20	10	0		10000004	0	0	8	0		10000004	74	0	4	0	
8	10000005	0	20	10	0		10000005	6	0	8	0		10000005	14	0	0	0	
9	10000006	0	20	8	0		10000006	0	0	4	0		10000006	16	0	6	0	
10	10000007	0	0	0	0		10000007	0	0	0	0		10000007	0	0	0	0	
11	10000008	0	0	0	0		10000008	0	0	0	0		10000008	0	0	0	0	
12	10000009	0	0	0	0		10000009	0	0	0	0		10000009	0	0	0	0	
13	10000010	0	0	0	0		10000010	0	0	0	0		10000010	0	0	0	0	
14	10000011	0	0	0	0		10000011	0	0	0	0		10000011	0	0	0	0	
15	10000012	0	0	0	0		10000012	0	0	0	0		10000012	0	0	0	0	
16	10000013	138	0	240	0		10000013	888	0	282	0		10000013	636	0	222	0	
17	10000014	66	0	222	0		10000014	570	0	216	0		10000014	516	0	138	0	
18	10000015	0	0	0	0		10000015	0	0	0	0		10000015	0	0	0	0	
19	10000016	0	0	0	0		10000016	0	0	0	0		10000016	0	0	0	0	
20	10000017	48	156	210	378		10000017	456	432	228	540		10000017	348	312	96	450	
21	10000018	84	204	258	402		10000018	630	414	402	774		10000018	414	378	150	522	
22	10000019	66	0	300	468		10000019	534	0	504	1134		10000019	456	0	234	498	
23	10000020	192	402	384	840		10000020	852	936	534	1590		10000020	762	840	216	768	
24	10000021	0	0	0	0		10000021	0	0	0	0		10000021	0	0	0	0	
25	10000022	0	0	0	0		10000022	0	0	0	0		10000022	0	0	0	0	
26	10000023	0	0	0	0		10000023	0	0	0	0		10000023	0	0	0	0	
27	10000024	0	0	0	0		10000024	7608	5160	0	0		10000024	4440	5928	0	0	
28	10000025	1062	864	162	4248		10000025	7920	5112	1098	6408		10000025	4896	6444	792	4716	
29	10000026	0	0	0	0		10000026	6168	0	0	0		10000026	3408	0	0	0	
30	10000027	0	0	0	0		10000027	6282	3852	1080	4860		10000027	4140	4356	738	4230	
31	10000028	0	0	0	0		10000028	0	0	0	0		10000028	0	0	0	0	
32	10000029	0	0	0	0		10000029	1206	936	306	1782		10000029	2898	2232	774	3006	
33	10000030	0	0	0	0		10000030	0	0	0	0		10000030	0	0	0	0	
34	10000031	0	0	0	0		10000031	0	0	0	0		10000031	0	0	0	0	
35	10000032	0	0	0	0		10000032	0	0	0	0		10000032	0	0	0	0	
36	10000033	0	0	0	0		10000033	0	0	0	0		10000033	364	0	356	0	
37	10000034	0	0	0	0		10000034	0	0	0	0		10000034	364	0	410	0	
38	10000035	0	0	0	0		10000035	0	0	0	0		10000035	364	0	332	0	
39	10000036	0	0	0	0		10000036	0	0	0	0		10000036	0	0	0	0	

Metodología de planeación de la demanda para la reducción del error del pronóstico

	A	B	C	D	E
1	SKU	DESCRIPCION	CÓDIGO DE BARRAS 1	CÓDIGO DE BARRAS 2	
2	10000001	PRODUCTO 1	30000000001	30000000001	
3	10000002	PRODUCTO 2	30000000002	30000000002	
4	10000003	PRODUCTO 3	30000000003	30000000003	
5	10000004	PRODUCTO 4	30000000004	30000000004	
6	10000005	PRODUCTO 5	30000000005	30000000005	
7	10000006	PRODUCTO 6	30000000006	30000000006	
8	10000007	PRODUCTO 7	30000000007	30000000007	
9	10000008	PRODUCTO 8	30000000008	30000000008	
10	10000009	PRODUCTO 9	30000000009	30000000009	
11	10000010	PRODUCTO 10	30000000010	30000000010	
12	10000011	PRODUCTO 11	30000000011	30000000011	
13	10000012	PRODUCTO 12	30000000012	30000000012	
14	10000013	PRODUCTO 13	30000000013	30000000013	
15	10000014	PRODUCTO 14	30000000014	30000000014	
16	10000015	PRODUCTO 15	30000000015	30000000015	
17	10000016	PRODUCTO 16	30000000016	30000000016	
18	10000017	PRODUCTO 17	30000000017	30000000017	
19	10000018	PRODUCTO 18	30000000018	30000000018	
20	10000019	PRODUCTO 19	30000000019	30000000019	
21	10000020	PRODUCTO 20	30000000020	30000000020	
22	10000021	PRODUCTO 21	30000000021	30000000021	
23	10000022	PRODUCTO 22	30000000022	30000000022	
24	10000023	PRODUCTO 23	30000000023	30000000023	
25	10000024	PRODUCTO 24	30000000024	30000000024	
26	10000025	PRODUCTO 25	30000000025	30000000025	
27	10000026	PRODUCTO 26	30000000026	30000000026	
28	10000027	PRODUCTO 27	30000000027	30000000027	
29	10000028	PRODUCTO 28	30000000028	30000000028	
30	10000029	PRODUCTO 29	30000000029	30000000029	
31	10000030	PRODUCTO 30	30000000030	30000000030	
32	10000031	PRODUCTO 31	30000000031	30000000031	
33	10000032	PRODUCTO 32	30000000032	30000000032	
34	10000033	PRODUCTO 33	30000000033	30000000033	
35	10000034	PRODUCTO 34	30000000034	30000000034	
36	10000035	PRODUCTO 35	30000000035	30000000035	
37	10000036	PRODUCTO 36	30000000036	30000000036	
38	10000037	PRODUCTO 37	30000000037	30000000037	
39	10000038	PRODUCTO 38	30000000038	30000000038	
40	10000039	PRODUCTO 39	30000000039	30000000039	
41	10000040	PRODUCTO 40	30000000040	30000000040	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ÚLTIMAS 4 SEMANAS				ÚLTIMAS 13 SEMANAS						
2			Promedio venta de salida de unidades. CADENA 1	Promedio venta de salida de unidades. CADENA 2	Promedio venta de salida de unidades. CADENA 3	Promedio venta de salida de unidades. CADENA 4	Promedio venta de salida de unidades. CADENA 1	Promedio venta de salida de unidades. CADENA 2	Promedio venta de salida de unidades. CADENA 3	Promedio venta de salida de unidades. CADENA 4	
3	SKU	DESCRIPCIÓN	10,382	7,153	11,370	6,222	12,661	9,436	9,438	7,168	
4	10000001	PRODUCTO 1	2	0	2	0	2	0	2	0	
5	10000002	PRODUCTO 2	1	0	4	0	2	1	3	0	
6	10000003	PRODUCTO 3	1	0	1	0	1	0	1	0	
7	10000004	PRODUCTO 4	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	10000005	PRODUCTO 5	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	10000006	PRODUCTO 6	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	10000007	PRODUCTO 7	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	10000008	PRODUCTO 8	3	1	2	0	2	1	1	0	
12	10000009	PRODUCTO 9	2	1	2	0	2	1	1	0	
13	10000010	PRODUCTO 10	1	1	3	0	2	2	1	0	
14	10000011	PRODUCTO 11	1	0	1	0	1	0	1	0	
15	10000012	PRODUCTO 12	3	0	2	0	2	1	1	0	
16	10000013	PRODUCTO 13	1	0	1	0	1	0	0	0	
17	10000014	PRODUCTO 14	2	0	1	0	2	0	1	0	
18	10000015	PRODUCTO 15	8	0	5	0	7	0	4	0	
19	10000016	PRODUCTO 16	5	2	2	0	5	1	2	0	
20	10000017	PRODUCTO 17	1	1	2	0	2	1	1	0	
21	10000018	PRODUCTO 18	1	0	0	0	1	1	0	0	
22	10000019	PRODUCTO 19	1	1	1	0	1	1	1	0	
23	10000020	PRODUCTO 20	0	2	1	0	2	1	0	0	
24	10000021	PRODUCTO 21	5	0	1	0	4	0	1	0	
25	10000022	PRODUCTO 22	4	0	2	0	4	0	1	0	
26	10000023	PRODUCTO 23	1	0	0	0	3	0	0	0	
27	10000024	PRODUCTO 24	3	0	2	0	3	0	1	0	
28	10000025	PRODUCTO 25	1	1	1	0	1	0	1	0	
29	10000026	PRODUCTO 26	3	2	3	0	2	1	2	0	
30	10000027	PRODUCTO 27	0	1	0	0	1	1	1	0	
31	10000028	PRODUCTO 28	1	0	1	0	3	0	1	0	
32	10000029	PRODUCTO 29	5	0	0	0	6	0	1	0	
33	10000030	PRODUCTO 30	1	0	3	0	3	1	2	0	
34	10000031	PRODUCTO 31	2	1	1	0	2	1	1	0	

Metodología de planeación de la demanda para la reducción del error del pronóstico

CADENA 1										23,737			37,253			47,633			86,176			92,332			92,091			2,370			2,929		
										DEMANDA PASADA			PROYECCION EN FORECAST PRO			VENTAS DESALIDA			PLAN BASE														
Franchicia	SEGMENTO	SKU	Descripción	Tono	Status	Clasificación	LIFE	dic-12	ene-13	feb-13	dic-13	ene-14	feb-14	L4 WK	L13 WY	dic-13	ene-14	feb-14															
6	C	CCC	10000001	PRODUCTO 1	Tona 1	NUOVO PRODOTTO	30000000001	0	0	0	147	158	170	2	0	90	53	120															
7	C	CCC	10000002	PRODUCTO 2	Tona 2	NUOVO PRODOTTO	30000000002	0	0	0	69	69	69	1	1	36	120	111															
8	C	CCC	10000003	PRODUCTO 3	Tona 3	NUOVO PRODOTTO	30000000003	0	0	0	190	190	190	1	0	128	73	39															
9	C	CCC	10000004	PRODUCTO 4	Tona 4	NUOVO PRODOTTO	30000000004	20	0	0	64	64	64	0	0	45	129	69															
10	C	CCC	10000005	PRODUCTO 5	Tona 5	NUOVO PRODOTTO	30000000005	20	0	0	59	59	59	0	0	111	51	128															
11	C	CCC	10000006	PRODUCTO 6	Tona 6	NUOVO PRODOTTO	30000000006	20	0	0	146	146	146	0	0	130	58	50															
12	C	CCC	10000007	PRODUCTO 7	Tona 7	NUOVO PRODOTTO	30000000007	0	0	0	82	82	82	0	0	101	61	48															
13	C	CCC	10000008	PRODUCTO 8	Tona 8	NUOVO PRODOTTO	30000000008	0	0	0	127	127	127	3	1	87	78	71															
14	C	CCC	10000009	PRODUCTO 9	Tona 9	NUOVO PRODOTTO	30000000009	0	0	0	250	270	290	2	1	90	58	114															
15	C	CCC	10000010	PRODUCTO 10	Tona 10	NUOVO PRODOTTO	30000000010	0	0	0	132	132	132	1	2	94	100	47															
16	C	CCC	10000011	PRODUCTO 11	Tona 11	NUOVO PRODOTTO	30000000011	0	0	0	24	24	24	1	0	88	120	116															
17	C	CCC	10000012	PRODUCTO 12	Tona 12	NUOVO PRODOTTO	30000000012	0	0	0	24	24	24	3	1	72	49	101															
18	C	CCC	10000013	PRODUCTO 13	Tona 13	NUOVO PRODOTTO	30000000013	0	0	0	72	72	72	1	0	108	43	47															
19	C	CCC	10000014	PRODUCTO 14	Tona 14	NUOVO PRODOTTO	30000000014	0	0	0	24	24	24	2	0	124	94	120															
20	C	CCC	10000015	PRODUCTO 15	Tona 15	NUOVO PRODOTTO	30000000015	0	0	0	72	72	72	8	0	117	95	73															
21	C	CCC	10000016	PRODUCTO 16	Tona 16	NUOVO PRODOTTO	30000000016	0	0	0	36	36	36	5	1	75	116	102															
22	C	CCC	10000017	PRODUCTO 17	Tona 17	ACTUAL	30000000017	156	432	312	552	552	552	1	1	110	92	46															
23	C	CCC	10000018	PRODUCTO 18	Tona 18	ACTUAL	30000000018	204	414	276	675	675	675	1	1	126	83	44															
24	C	CCC	10000019	PRODUCTO 19	Tona 19	NUOVO PRODOTTO	30000000019	0	0	0	492	555	618	1	1	69	39	129															
25	C	CCC	10000020	PRODUCTO 20	Tona 20	ACTUAL	30000000020	402	936	840	0	0	0	0	1	55	130	35															
26	C	CCC	10000021	PRODUCTO 21	Tona 21	ACTUAL	30000000021	0	0	0	1046	1046	1046	5	0	52	117	76															
27	C	CCC	10000022	PRODUCTO 22	Tona 22	ACTUAL	30000000022	0	0	0	802	802	802	4	0	129	66	53															
28	C	CCC	10000023	PRODUCTO 23	Tona 23	ACTUAL	30000000023	0	0	0	0	0	0	1	0	93	50	98															
29	C	CCC	10000024	PRODUCTO 24	Tona 24	NUOVO PRODOTTO	30000000024	0	5160	5928	524	591	658	3	0	82	54	40															
30	C	CCC	10000025	PRODUCTO 25	Tona 25	ACTUAL	30000000025	864	5112	6444	0	0	0	1	0	85	88	106															
31	C	CCC	10000026	PRODUCTO 26	Tona 26	ACTUAL	30000000026	0	0	0	0	0	0	3	1	103	124	79															
32	C	CCC	10000027	PRODUCTO 27	Tona 27	ACTUAL	30000000027	0	3852	4356	839	839	839	0	1	117	120	95															
33	C	CCC	10000028	PRODUCTO 28	Tona 28	ACTUAL	30000000028	0	0	0	842	842	842	1	0	45	77	69															
34	C	CCC	10000029	PRODUCTO 29	Tona 29	ACTUAL	30000000029	0	936	2232	1235	1235	1235	5	0	57	106	103															
35	C	CCC	10000030	PRODUCTO 30	Tona 30	ACTUAL	30000000030	0	0	0	1118	1118	1118	1	1	55	63	88															
36	C	CCC	10000031	PRODUCTO 31	Tona 31	ACTUAL	30000000031	0	0	0	659	659	659	2	1	59	117	73															
37	C	CCC	10000032	PRODUCTO 32	Tona 32	ACTUAL	30000000032	0	0	0	770	770	770	1	0	112	72	125															
38	C	CCC	10000033	PRODUCTO 33	Tona 33	ACTUAL	30000000033	0	0	0	1076	1076	1076	4	0	37	68	80															
39	C	CCC	10000034	PRODUCTO 34	Tona 34	NUOVO PRODOTTO	30000000034	0	0	0	7	7	7	4	2	63	71	122															
40	C	CCC	10000035	PRODUCTO 35	Tona 35	ACTUAL	30000000035	0	0	0	753	753	753	3	1	40	79	79															
41	C	CCC	10000036	PRODUCTO 36	Tona 36	ACTUAL	30000000036	0	0	0	1046	1046	1046	3	0	69	50	59															
42	C	CCC	10000037	PRODUCTO 37	Tona 37	ACTUAL	30000000037	0	0	0	596	596	596	5	0	100	42	92															
43	C	CCC	10000038	PRODUCTO 38	Tona 38	NUOVO PRODOTTO	30000000038	0	0	0	431	469	547	4	0	99	93	37															
44	C	CCC	10000039	PRODUCTO 39	Tona 39	ACTUAL	30000000039	0	0	0	292	292	292	4	0	58	67	48															
45	C	CCC	10000040	PRODUCTO 40	Tona 40	ACTUAL	30000000040	0	0	0	694	694	694	5	2	58	105	46															
46	C	CCC	10000041	PRODUCTO 41	Tona 41	NUOVO PRODOTTO	30000000041	0	0	0	0	0	0	4	0	115	113	123															
47	C	CCC	10000042	PRODUCTO 42	Tona 42	NUOVO PRODOTTO	30000000042	0	0	0	0	0	0	7	0	60	59	37															
48	C	CCC	10000043	PRODUCTO 43	Tona 43	NUOVO PRODOTTO	30000000043	0	0	0	0	0	0	6	0	73	113	80															
49	C	CCC	10000044	PRODUCTO 44	Tona 44	NUOVO PRODOTTO	30000000044	0	2	14	0	0	0	9	0	121	115	67															
50	C	CCC	10000045	PRODUCTO 45	Tona 45	NUOVO PRODOTTO	30000000045	40	0	0	0	0	0	4	1	127	47	97															
51	C	CCC	10000046	PRODUCTO 46	Tona 46	NUOVO PRODOTTO	30000000046	46	72	128	0	0	0	3	1	38	73	88															
52	C	CCC	10000047	PRODUCTO 47	Tona 47	NUOVO PRODOTTO	30000000047	32	56	96	0	0	0	0	0	108	68	93															
53	C	CCC	10000048	PRODUCTO 48	Tona 48	NUOVO PRODOTTO	30000000048	0	0	0	0	0	0	5	1	82	82	46															
54	C	CCC	10000049	PRODUCTO 49	Tona 49	NUOVO PRODOTTO	30000000049	40	6	0	0	0	0	4	1	40	65	89															

Metodología de planeación de la demanda para la reducción del error del pronóstico

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O
1										-	801,998	786,012	857,601
2	Categoría	Franquicia	SEGMENTO	SUB-SEGMENTO	Descripción	Tono	SKU	Status	ABC	dic-13	ene-14	feb-14	mar-14
105	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 103	Tono 103	10000103	NUEVO PRO	Pendiente		0	0	0
106	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 104	Tono 104	10000104	NUEVO PRO	Pendiente		0	0	0
107	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 105	Tono 105	10000105	NUEVO PRO	Pendiente		0	0	0
108	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 106	Tono 106	10000106	NUEVO PRO	Pendiente		0	0	0
109	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 107	Tono 107	10000107	NUEVO PRO	Pendiente		0	0	0
110	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 108	Tono 108	10000108	NUEVO PRO	Pendiente		0	0	0
111	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 109	Tono 109	10000109	NUEVO PRO	Pendiente		0	0	0
112	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 110	Tono 110	10000110	NUEVO PRO	Pendiente		0	0	0
113	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 111	Tono 111	10000111	NUEVO PRO	Pendiente		0	0	0
114	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 112	Tono 112	10000112	NUEVO PRO	Pendiente		0	0	0
115	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 113	Tono 113	10000113	ACTUAL	B		0	0	0
116	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 114	Tono 114	10000114	ACTUAL	B		0	0	0
117	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 115	Tono 115	10000115	ACTUAL	B		0	0	0
118	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 116	Tono 116	10000116	ACTUAL	B		0	0	0
119	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 117	Tono 117	10000117	ACTUAL	B		0	0	0
120	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 118	Tono 118	10000118	ACTUAL	B		0	0	0
121	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 119	Tono 119	10000119	ACTUAL	B		0	0	0
122	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 120	Tono 120	10000120	DESCONTIN	D		0	0	0
123	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 121	Tono 121	10000121	ACTUAL	B		170	146	190
124	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 122	Tono 122	10000122	ACTUAL	B		250	256	320
125	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 123	Tono 123	10000123	ACTUAL	B		100	110	120
126	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 124	Tono 124	10000124	ACTUAL	B		100	128	140
127	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 125	Tono 125	10000125	ACTUAL	B		80	73	80
128	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 126	Tono 126	10000126	DESCONTIN	D		0	0	0
129	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 127	Tono 127	10000127	DESCONTIN	D		0	0	0
130	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 128	Tono 128	10000128	DESCONTIN	D		0	0	0
131	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 129	Tono 129	10000129	NUEVO PRO	A		0	0	0
132	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 130	Tono 130	10000130	NUEVO PRO	A		0	0	0
133	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 131	Tono 131	10000131	NUEVO PRO	A		0	0	0
134	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 132	Tono 132	10000132	NUEVO PRO	A		0	0	0
135	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 133	Tono 133	10000133	NUEVO PRO	A		0	0	0
136	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 134	Tono 134	10000134	NUEVO PRO	Pendiente		400	229	300
137	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 135	Tono 135	10000135	ACTUAL	B		0	0	0
138	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 136	Tono 136	10000136	ACTUAL	B		0	0	0
139	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 137	Tono 137	10000137	ACTUAL	B		0	0	0
140	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 138	Tono 138	10000138	NUEVO PRO	Pendiente		0	0	0
141	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 139	Tono 139	10000139	NUEVO PRO	Pendiente		0	0	0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	Plan Semanal																					
2				January					February					March								
3				Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Total January	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total February	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total March			
4	A	AAA		27%	29%	20%	24%		100%	34%	34%	14%	18%	100%	17%	44%	27%	12%	100%			
5		AAA		27%	26%	19%	28%		100%	29%	37%	17%	17%	100%	16%	45%	28%	11%	100%			
6		AAA		25%	25%	25%	25%	0%	100%	25%	25%	25%	25%	100%	25%	25%	25%	25%	100%			
7		AAA		27%	19%	16%	38%		100%	31%	31%	27%	10%	100%	15%	44%	29%	12%	100%			
8		AAA		30%	23%	23%	24%		100%	33%	28%	20%	19%	100%	100%	0%	0%	0%	100%			
9	B	BBB		32%	24%	23%	21%		100%	28%	25%	23%	18%	100%	35%	24%	21%	21%	100%			
10		BBB		38%	20%	25%	17%		100%	35%	23%	28%	14%	100%	32%	26%	22%	20%	100%			
11		BBB		36%	21%	21%	22%	0%	100%	35%	23%	23%	18%	100%	100%	0%	0%	0%	100%			
12		BBB		29%	28%	21%	22%		100%	29%	27%	27%	17%	100%	31%	21%	22%	26%	100%			
13		BBB		32%	28%	18%	20%	2%	100%	29%	21%	34%	16%	100%	27%	27%	21%	25%	100%			
14	C	CCC		33%	20%	22%	25%		100%	26%	23%	27%	24%	100%	30%	27%	23%	21%	100%			
15	D	DDD		31%	22%	22%	25%		100%	29%	29%	25%	17%	100%	29%	24%	21%	26%	100%			
16	E	DDD		20%	37%	29%	14%		100%	35%	17%	33%	15%	100%	30%	26%	23%	21%	100%			
17		DDD		30%	25%	22%	23%	0%	100%	44%	20%	22%	14%	100%	100%	0%	0%	0%	100%			
18	F	FFF		37%	32%	26%	5%	0%	100%	37%	32%	26%	5%	100%	29%	23%	23%	25%	100%			
19		FFF		31%	23%	25%	21%		100%	31%	24%	27%	17%	100%	100%	0%	0%	0%	100%			
20	G	GGG		37%	21%	24%	18%	0%	100%	31%	27%	27%	15%	100%	31%	22%	27%	20%	100%			
21		GGG		34%	23%	24%	19%		100%	29%	27%	29%	15%	100%	34%	25%	25%	16%	100%			
22	H	HHH		22%	34%	28%	16%		100%	27%	53%	12%	8%	100%	26%	24%	28%	21%	100%			
23		HHH		37%	27%	19%	17%		100%	32%	28%	24%	16%	100%	100%	0%	0%	0%	100%			
24		HHH		18%	16%	62%	4%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	100%			
25		HHH		37%	24%	21%	18%		100%	34%	23%	26%	15%	100%	100%	0%	0%	0%	100%			
26		HHH		35%	24%	20%	21%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	100%			
27		HHH		32%	30%	23%	15%		100%	22%	36%	28%	14%	100%	22%	36%	28%	14%	100%			
28		HHH		3%	5%	51%	41%	0%	100%	1%	16%	52%	31%	100%	1%	16%	52%	31%	100%			
29	I	III		25%	25%	25%	25%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	25%	25%	25%	25%	100%			
30		III		25%	25%	25%	25%	0%	100%	25%	25%	25%	25%	100%	25%	25%	25%	25%	100%			
31	J	JJJ		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%		
32		JJJ		25%	25%	25%	25%	0%	100%	25%	25%	25%	25%	100%	25%	25%	25%	25%	100%			

Metodología de planeación de la demanda para la reducción del error del pronóstico

Plan Semanal							ene-14					feb-14					
Categoría	Franquici	SEGMENTO	SEGMENTO	DESCRIPCION	TONO	SKU	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total	
34	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 31	Tono 31	10000031	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
35	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 32	Tono 32	10000032	54	52	36	56	200	48	61	28	28	165
36	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 33	Tono 33	10000033	19	18	13	20	70	14	17	8	8	47
37	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 34	Tono 34	10000034	32	31	23	34	120	40	51	23	23	137
38	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 35	Tono 35	10000035	32	31	23	34	120	32	41	19	19	110
39	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 36	Tono 36	10000036	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 37	Tono 37	10000037	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 38	Tono 38	10000038	49	47	34	50	180	66	85	39	39	229
42	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 39	Tono 39	10000039	49	47	34	50	180	53	68	31	31	183
43	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 40	Tono 40	10000040	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 41	Tono 41	10000041	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 42	Tono 42	10000042	22	21	15	22	80	21	27	12	12	73
46	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 43	Tono 43	10000043	30	29	21	31	110	32	41	19	19	110
47	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 44	Tono 44	10000044	68	65	48	70	250	53	68	31	31	183
48	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 45	Tono 45	10000045	41	39	29	42	150	32	41	19	19	110
49	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 46	Tono 46	10000046	16	16	11	17	60	16	20	9	9	55
50	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 47	Tono 47	10000047	22	21	15	22	80	21	27	12	12	73
51	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 48	Tono 48	10000048	22	21	15	22	80	21	27	12	12	73
52	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 49	Tono 49	10000049	19	18	13	20	70	16	20	9	9	55
53	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 50	Tono 50	10000050	30	29	21	31	110	53	68	31	31	183
54	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 51	Tono 51	10000051	30	29	21	31	110	48	61	28	28	165
55	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 52	Tono 52	10000052	19	18	13	20	70	27	34	16	16	92
56	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 53	Tono 53	10000053	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 54	Tono 54	10000054	68	65	48	70	250	88	112	51	51	302
58	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 55	Tono 55	10000055	68	65	48	70	250	66	85	39	39	229
59	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 56	Tono 56	10000056	41	39	29	42	150	40	51	23	23	137
60	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 57	Tono 57	10000057	41	39	29	42	150	40	51	23	23	137
61	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 58	Tono 58	10000058	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 59	Tono 59	10000059	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 60	Tono 60	10000060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 61	Tono 61	10000061	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 62	Tono 62	10000062	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 63	Tono 63	10000063	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 64	Tono 64	10000064	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 65	Tono 65	10000065	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 66	Tono 66	10000066	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 67	Tono 67	10000067	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 68	Tono 68	10000068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 69	Tono 69	10000069	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 70	Tono 70	10000070	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	1A	A	AAA	AAA1	PRODUCTO 71	Tono 71	10000071	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

❖ Control de la demanda

1																								
2																								
3																								
4	A	B	C	D	E	F	G	I	L	M	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW						
5				6 de Mayo 2013			CICLO 4 - 8 May 2013			Avance unidades			22%			BIAS			36%					
6				10%			974,056			-			211,391			383,950			8,278			40,289		
7	FRANQUIA	SEGMENTO	PRODUCTO	SKU	UPC	Descripción	Plan de Demanda	Cambio	Total Facturado	Facturado Revenue	Total Cortes	Pedidos por facturar	Total Comprometid o	Total Inventario	Ord de Comp gto Maquila	servicio por Prod	venta Acumula da vs PI	Total Compro m. vs PI						
6	A	AA	AAA	9048081	30997904825	AAAA	600	-	712	714	-	10	722	331	-	100%	18%	128%						
7	A	AA	AAA	9324037	7737926893	AAAA	600	-	574	588	-	32	606	245	-	100%	36%	101%						
8	A	AA	AAA	9324038	30997577080	AAAA	560	-	704	710	-	12	716	62	-	100%	12%	123%						
9	A	AA	AAA	9324039	309975924381	AAAA	680	-	720	730	-	34	754	493	-	100%	106%	118%						
10	A	AA	AAA	9324040	309975924404	AAAA	720	-	704	712	-	34	738	55	-	100%	93%	103%						
11	A	AA	AAA	1748057	30997748973	AAAA	600	-	724	730	-	40	764	85	-	100%	12%	127%						
12	A	AA	AAA	1240402	309975747025	AAAA	600	-	696	698	-	18	714	182	-	100%	116%	119%						
13	A	AA	AAA	1245301	30997273018	AAAA	750	-	724	732	-	24	748	482	-	100%	97%	100%						
14	A	AA	AAA	1245302	309976799025	AAAA	600	-	704	706	-	18	722	318	-	100%	17%	120%						
15	A	AA	AAA	1242401	309973424012	AAAA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
16	A	AA	AAA	1242402	309973424029	AAAA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
17	A	AA	AAA	1242403	309973424036	AAAA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
18	A	AA	AAA	1242404	309973424043	AAAA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
19	A	AA	AAA	1246401	309973464018	AAAA	500	-	388	372	-	30	388	1038	-	100%	74%	89%						
20	A	AA	AAA	1246402	309973464025	AAAA	620	-	696	698	-	18	714	191	-	100%	112%	115%						
21	A	AA	AAA	1352201	3099735022017	AAAA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
22	A	AA	AAA	1232301	309972823011	AAAA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
23	A	AA	AAA	1232303	309972823035	AAAA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
24	A	AA	AAA	1240101	309973401013	AAAA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
25	B	BB	BBB	1240102	309973401020	BBBB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
26	B	BB	BBB	1240103	309973401037	BBBB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
27	B	BB	BBB	1240104	309973401044	BBBB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
28	B	BB	BBB	1241804	309972418040	BBBB	420	-	530	530	-	-	530	177	-	100%	126%	126%						
29	B	BB	BBB	1241201	309973412019	BBBB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
30	B	BB	BBB	1241202	309973412026	BBBB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
31	B	BB	BBB	1241203	309973412033	BBBB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
32	B	BB	BBB	1241204	309973412040	BBBB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
33	B	BB	BBB	1251001	309975510011	BBBB	520	-	544	560	-	28	572	428	-	100%	105%	110%						
34	B	BB	BBB	1251002	309975510028	BBBB	560	-	704	704	-	8	712	201	-	100%	126%	127%						
35	B	BB	BBB	1251003	309975510035	BBBB	570	-	708	708	-	8	714	538	-	100%	124%	125%						
36	B	BB	BBB	1251004	309975510042	BBBB	450	-	530	532	-	18	548	238	-	100%	118%	122%						
37	B	BB	BBB	1892801	309978928013	BBBB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
38	B	BB	BBB	1892802	309978928020	BBBB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	0%	0%					
39	B	BB	BBB	1236001	309972360016	BBBB	580	-	710	712	-	30	740	584	-	100%	122%	124%						
40	B	BB	BBB	1236003	309972360030	BBBB	450	-	522	526	-	10	532	205	-	100%	116%	116%						
41	B	BB	BBB	1237802	309973378025	BBBB	600	-	704	712	-	24	728	384	-	100%	17%	121%						
42	B	BB	BBB	1237803	309973378032	BBBB	350	-	366	366	-	20	386	82	-	100%	105%	110%						
43	B	BB	BBB	1763301	77379191712	BBBB	560	-	696	696	-	14	710	148	-	100%	120%	122%						
44	B	BB	BBB	1763302	309977633021	BBBB	450	-	522	526	-	12	534	522	-	100%	116%	119%						
45	B	BB	BBB	1759101	309977591018	BBBB	400	-	536	536	-	16	552	708	-	100%	134%	139%						
46	B	BB	BBB	1759102	309977591022	BBBB	400	-	530	532	-	4	534	446	-	100%	133%	134%						

6.3 Bibliografía

- Muller, M.. (2005). *Fundamentos de administración de inventarios*. Grupo Norma Editorial.
- Krajewski, J.. (2000). *Administración de operaciones: estrategia y análisis*. Pearson Education.
- Rodríguez, I.. (2006). *Principio y estrategias de marketing*. UOC.
- Everett, E., & Ronald, J.. (1991). *Administración de la producción y las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento*. Pearson Educación.
- Anaya, J.. (2014). *El diagnóstico logístico: Una metodología para promover mejoras competitivas*. ESIC.
- García, L.. (2011). *Ventas*. ESIC.
- De la Ballina, F.. (2007). *La investigación de promoción de ventas*. Netbiblo.
- Chopra, S. & Meindl, P.. (2004). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson Prentice Hall.
- Eslava, J.. (2013). *Finanzas para el marketing y las ventas. Cómo planificar y controlar la gestión comercial*. ESIC.
- Rodríguez, R.. (2009). *Comercialización con Canales de Distribución*. STRUO.
- Hanke, E. & Wichern, D.. (2006). *Pronósticos en los negocios*. Pearson Educación.
- Stellwage, E. & Goodrich, R.. (2004). *Forecast Pro Unlimited*. Forecast Pro.
- Palmatier, E. & Colleen, C.. (2003). *Enterprise Sales and Operations Planning: Synchronizing Demand, Supply and Resources for Peak Performance*. J. Ross Publishing Incorporated.
- Curto, J.. (2012). *Introducción al Business Intelligence*. UOC.
- Fildes, R., Goodwin, P., Lawrence M., & Nikolopoulos K.. (2009). *Effective forecasting and judgmental adjustments: an empirical evaluation and strategies for improvement in supply-chain planning*. International Journal of Forecasting, 25, pp. 3-23. 2014, noviembre 11, De Elsevier Base de datos.
- Correa, J. & Filbig, M.. (2008). *Optimización de la cadena de abastecimiento: Desarrollo de un proceso de planificación de la demanda y la oferta en Unilimpio S.A.*. 2014, Agosto 18, de Universidad San Francisco de Quito Sitio
web: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/615/1/90030.pdf>
- Peregrina, P.. (2011). *Propuesta de mejora en el proceso de planeación de la demanda en una empresa de artículos de cuidado personal*. 2014, Agosto 14, de Instituto Politécnico Nacional Sitio
web: <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/8229/TESIS%20PPH.pdf?sequence=1>