

308917

21  
Lej.



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

Escuela de Ingeniería

con estudios incorporados a la  
Universidad Nacional Autónoma de México

**REINGENIERÍA DEL PROCESO DE CONSOLIDACIÓN Y  
PROYECCIÓN DEL VOLUMEN DE VENTAS EN  
UNA EMPRESA PRODUCTORA DE BEBIDAS CARBONATADAS**

**TESIS PROFESIONAL**

que para obtener el título de:  
Ingeniero Mecánico Electricista

Area:

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Presentan:

Patricia Estrada Pérez-Gil

Rigoberto Chávez Carrillo

Dir. Ing. Claudio Pita Ruiz Velasco.

México D.F.

1998

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

259148



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres,  
a quienes debo mi educación y  
*creación de hábitos* sin los cuales no hubiera  
podido terminar *una carrera universitaria*.

A la Nena, Carlos y Jaime  
por su ejemplo y cariño.

A mi ahijado

A mis amigos,  
en especial Rigo y la Iguana

Al departamento de Ingeniería de  
la Universidad Panamericana por todas  
las oportunidades que me permitieron aprovechar.

*Patricia Estrada*

A mis padres  
Yolanda y Rigoberto  
por el ejemplo, apoyo y comprensión  
que nunca podré compensar.

A Yoli y Ame con cariño.

A la Universidad Panamericana  
por la oportunidad  
¿casualidad o causalidad?....

Al Ing. Claudio Pita  
por ser ejemplo y amigo

A quienes hicieron de estos  
cinco años los mejores:  
Paty B., Lorena, Martha,  
Marco, Enrique, Eduardo, Jean,  
y por supuesto Paty Estrada.

*Rigoberto Chávez*

## **Agradecimientos**

*A Dios, por dejarnos llegar*

*Ing. Claudio Pita Ruiz V., gracias por  
la paciencia y hacer de nuestro proyecto  
una realidad.*

*Ing. Alejandro Sánchez, Ing. Antonio Castro D'Franchis,  
Ing. Rebeca Moreno,  
gracias por todo su apoyo  
y conocimientos durante la carrera.*

*Ing. Lucía Dourritzague, Lic. Lizbeth Lozano,  
Act. Luis Enrique González y Lic. Oscar Hernández  
por todo su apoyo en el inicio de nuestra carrera profesional.*

## Índice

Dedicatorias	iii
Agradecimientos	v
Introducción	ix
I. La industria de bebidas carbonatadas	13
A. El mercado de bebidas	14
1. La industria de bebidas carbonatadas en México	17
2. Estructura de la empresa	20
B. La información como arma competitiva	22
1. Atributos de la información	23
2. Fuentes de información	26
3. Valor de la información	29
4. Sistemas de información actuales en la empresa	30
C. Mercadotecnia por canal	33
D. Definición de la problemática actual	35
II. Reingeniería de procesos de negocio	36
A. Reingeniería	37
1. Procesos de negocios	42
2. Tipos de reingeniería	44
3. Metodología	47
a) Descubrimiento	47
b) Rediseño	48
c) Ejecución	49
B. Proceso Actual	51

III.	Reingeniería de los sistemas de información	56
A.	Descubrir	57
	1. Estrategia de la compañía	58
	2. Descripción de las áreas involucradas y sus requerimientos de información.	60
	3. Definición de los procesos actuales	65
	4. Áreas comunes	74
B.	Rediseño	75
	1. Estandarización de canales	75
	2. Consolidación de ventas por planta embotelladora	78
	3. Sistema maestro de consolidación	82
	4. Calendario de apertura y cierre de la base de datos	85
	5. Nuevos métodos de explotación	89
	a) Modelo de proyección de ventas	90
	(1) Pronósticos	90
	(2) ¿Cómo definir la función de pronósticos?	93
	(a) Definición de la función de pronósticos en la empresa	97
	(3) Métodos de proyección	99
	(a) Series de tiempo	101
	(i) Venta de bebidas carbonatadas.	103
	(b) Descomposición de una serie	109
	(i) Modelo aditivo	111
	(ii) Modelo multiplicativo	113
	(iii) Aplicación del modelo	115

C.	Ejecución	121
IV.	Aplicación en un grupo embotellador.	123
A.	Estructura	124
B.	Procesos actuales	127
1.	Procesos actuales de consolidación de ventas	127
2.	Comunicación	127
C.	Reingeniería de los sistemas de información	129
1.	Estandarización de canales	129
2.	Consolidación de ventas	131
D.	Pronóstico de ventas	132
	Conclusiones	135
	Anexos	138
	Bibliografía	146

## **Introducción**

La dinámica del mundo actual ha llevado a las empresas a cambiar a la misma velocidad en cuanto a su organización y enfoque. Para emprender este cambio es necesario conocer la dirección correcta para así poder construir un futuro sólido y no una mejora temporal. ¿Hacia dónde ir?, ésta es la pregunta que muchas de las empresas se hacen hoy en día y la respuesta no está en muchas ocasiones dentro de la misma empresa.

El cambio que debe presentar una organización debe abarcar toda su cadena de valor, es decir, clientes, asociados y proveedores. El conocer completamente la organización de una empresa es una difícil tarea, pero más alcanzable que el poder comprender por completo al cliente, y es él quien determina el éxito o fracaso de un producto dentro del mercado. ¿Cómo conocer al cliente, y sobre todo la aceptación que tienen los productos de una empresa en el mercado?, esta pregunta es el punto de partida de este trabajo de investigación.

Una empresa dedicada a la producción de bebidas carbonatadas en el mercado mexicano tiene la necesidad imperante de conocer la reacción de los consumidores ante sus productos, este conocimiento puede obtenerlo de una manera cuantitativa o cualitativa. Ambas fuentes son valiosas y pueden aportar datos interesantes, pero a fin de cuentas quien compra el producto es quien lo percibe como el mejor, al menos por un momento. Esta empresa cuenta con sistemas de información que de algún modo le permiten conocer el volumen de sus ventas, pero no con la precisión que le gustaría. Este será nuestro punto de partida ¿cómo mejorar el proceso de flujo de información sobre el volumen de ventas en la empresa?

Actualmente esta compañía lleva a cabo el empaque de su producto y la distribución del mismo mediante 7 grupos de embotelladores que controlan un número determinado de franquicias en el territorio nacional. Cada grupo embotellador tiene la responsabilidad de reportar mes a mes su volumen de ventas al corporativo, quien a través de esta información puede conocer el volumen total de ventas. ¿Qué tan relevante es actualmente esta información?, ¿es posible mejorar la calidad de la misma? y ¿qué uso posterior puede tener? son las preguntas que responderemos a lo largo de este trabajo.

En el capítulo I daremos una visión global de la problemática ligándola con la necesidad y su entorno. El entorno es el mercado de bebidas carbonatas, la necesidad es la información como un arma competitiva y el problema, los sistemas actuales de consolidación del volumen de ventas.

La forma en como abordaremos este problema es la Reingeniería de Procesos de Negocios que rompe con todo lo actual con el fin de conseguir de la mejor forma el objetivo planteado. No vale la pena seguir corrigiendo, hay que crear, innovar y así mejorar.

Una vez que hayamos sentado las bases de nuestro problema nos meteremos de lleno a la empresa, analizaremos uno a uno los procesos que han sido identificados como la fuente del problema y propondremos la manera en cómo mejorarán. El proceso de reingeniería no concluye con dar el nuevo esquema sobre el que habrá de trabajar la empresa, debe reflejar de manera natural sus beneficios; después de la reingeniería se podrá hacer un mejor uso de los datos que al ser procesados de la manera correcta nos darán un valor real. Uno de los beneficios palpables de primera instancia será el nuevo método de proyección del volumen de ventas justificando la importancia del mismo y la derrama que puede tener para la empresa.

Por último, aterrizaremos todo este esfuerzo en un grupo embotellador, demostrando que las acciones que hacen cambiar a una empresa no son siempre complejas, sólo hay que preguntarnos por qué se hacen las cosas de una manera y nos daremos cuenta de que en muchas ocasiones la respuesta a esta pregunta es: ¿y de qué otra forma puede hacerse?.

## **A.-El mercado de bebidas**

El mercado de bebidas se compone por todos aquellos productos cuyo objetivo es satisfacer la sed del consumidor. Obviamente, la gama de productos existentes en el mercado es casi de la misma dimensión que gustos entre las personas. Estos tipos de bebidas varían de acuerdo a la región geográfica en donde se encuentran, lugar en que se realiza la compra del producto, al perfil del consumidor en cuanto a sexo y edad, al tipo específico de necesidad que se desee atender, etc., por lo que al desarrollar un producto nuevo dentro del mercado, se han de tomar en cuenta todos estos factores.

Con el fin de diferenciar los distintos tipos de productos éstos se han separado en tres grandes grupos:

1. Bebidas NO alcohólicas listas para beberse.
2. Bebidas NO listas para beberse como los polvos, concentrados, etc.
3. Bebidas alcohólicas.

A su vez las bebidas no alcohólicas listas para beberse se dividen en las siguientes categorías:

1. Bebidas carbonatadas
2. Bebidas con jugo de fruta (<24% de jugo)
3. Jugos y néctares (25-100% de jugo)
4. Isotónicos (Sport Drinks)
5. Agua embotellada
6. Té
7. Café
8. Leche
9. Otros (por ejemplo yoghurt, yoghurt líquido, etc.)

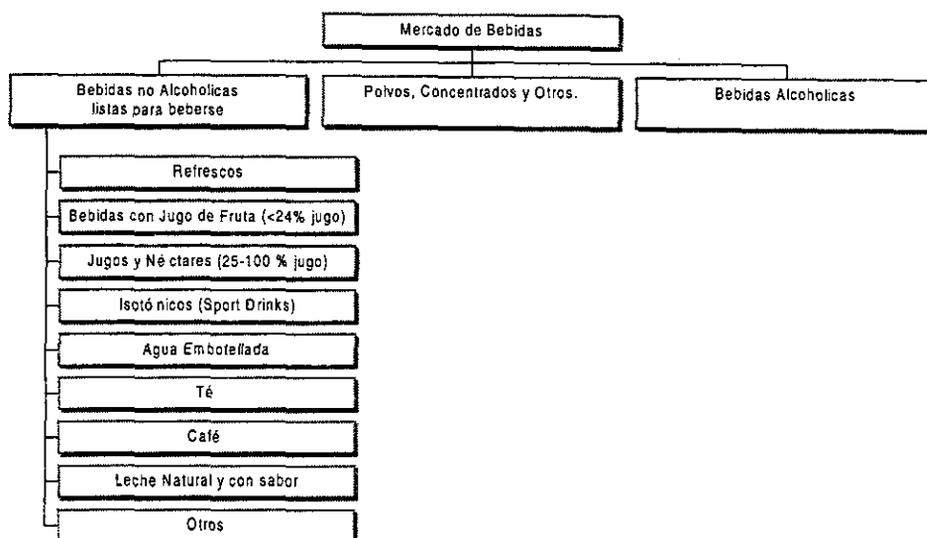


Figura 1.1 Mercado de Bebidas

A través de esta clasificación cada empresa dedicada a la producción de cualquiera de los productos anteriores conoce el mercado que forma su competencia directa e indirecta.

En el caso de las bebidas carbonatadas existe una clasificación interna que atiende al segmento al que están enfocados, el cual está definido principalmente por el sabor de la bebida; los segmentos más importantes son Colas, Lima-Limón, Naranja, Toronja, Manzana, Dietéticos o Bajos en Calorías, Aguas Minerales, etc.

Existen alrededor del mundo un gran número de corporaciones dedicadas a la producción de bebidas carbonatadas abarcando uno o varios de los segmentos anteriores en una o varias regiones. A nivel mundial, los 10 países con mayor volumen de ventas de bebidas carbonatadas son los siguientes:

- 1 Estados Unidos de Norteamérica
- 2 México
- 3 Brasil
- 4 Alemania
- 5 China
- 6 Gran Bretaña
- 7 Canadá
- 8 España
- 9 Japón
- 10 Filipinas

## 1. La industria de bebidas carbonatadas en México

En el contexto nacional, la industria embotelladora de bebidas y aguas carbonatadas en México aparece como una de las actividades de mayor importancia económica y social. Por el valor de su producción, esta industria representó en 1996 el 1.3% de la producción nacional y casi el 2% del Producto Interno Bruto Total. En ese mismo año la producción de bebidas carbonatadas en nuestro país representó el 8.4% de la producción mundial. Esta magnitud de producción y ventas ubica a la industria embotelladora de México como la segunda en el mundo, sólo precedida de la importante industria embotelladora de los Estados Unidos.

La industria embotelladora de México es una alta generadora de empleos además de ser una importante fuente de empleos indirectos por las múltiples relaciones con su cadena productiva; se estima que en 1996 más de 230,000 familias dependieron económicamente de la actividad de esta industria ya que el número de trabajadores ocupados en la industria refresquera ascendió a 115,900 lo que representó un crecimiento del 1.2% en relación a 1995.

Por las características de nuestro país el proceso de distribución se torna sumamente complejo, lo que implica la asignación de importantes recursos humanos y materiales para atender a la gran cantidad de puntos de venta en todo el territorio nacional; la mayor parte del personal ocupado y una gran parte de los activos fijos de la industria se encuentran asignados al proceso de distribución. De los 800,000 puntos de venta que surte la industria en todo el territorio nacional, el 67.7% corresponde a abarrotes y misceláneas que atienden mayoritariamente al consumo familiar, junto con los supermercados que sólo representan el 0.7% de los puntos de

venta. El 32.3% restante corresponde a restaurantes, puestos semifijos, escuelas y otros.

Por las características de su actividad, la industria embotelladora de bebidas y aguas carbonatadas se encuentra dentro de las actividades que se denominan de capital intensivo, es decir que requieren grandes cantidades de capital por persona ocupada. Así en 1996 los activos fijos representaron una inversión fija promedio de \$ 160,500 pesos por persona ocupada. Esto aunado a que el consumo de capital fijo para llevar a cabo la producción es muy alto, hace que se requieran grandes cantidades de inversión para poder atender a los requerimientos de la demanda y del proceso de modernización y cambio tecnológico.

En 1996 el volumen de ventas de bebidas carbonatadas en México fue de 12,417 millones de litros, lo que significa un moderado crecimiento del 1.6% tras la caída del 14.3% de 1995, como se puede ver en la figura 1.2, lo que ubica al volumen de 1996 todavía un 13% por debajo del registrado en 1994.

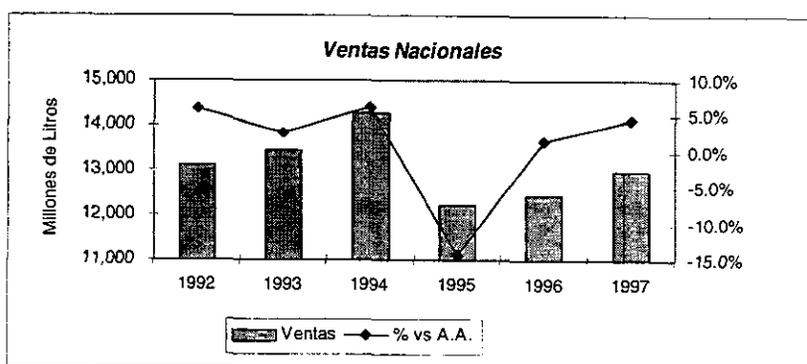


Figura 1.2 Ventas Nacionales de la Industria de Bebidas carbonatadas

Debe destacarse que durante 1996, el comportamiento del precio de las bebidas carbonatadas en México fue similar al de la inflación por lo que los precios

relativos de los productos no aumentaron. Lo anterior permite precisar que el bajo crecimiento de las ventas de bebidas carbonatadas registrado en 1996 se debió al bajo nivel de consumo de la población.

El proceso de modernización y cambio tecnológico se inició en la industria de bebidas carbonatadas en 1989 y continúa provocando cambios sustanciales en el perfil de la demanda de productos que obedecen a la adopción de nuevos patrones de consumo y han estado impulsados por la gran diversificación de tipos, presentaciones y tamaños.

Durante 1996, a pesar de la menor dimensión del mercado con relación a la *situación existente antes de la crisis de 1995*, el consumo anual de bebidas carbonatadas por persona fue de 133.8 litros ubicándose a nivel mundial en el segundo lugar después de Estados Unidos.

## 2. Estructura de la empresa

La empresa que es objeto de nuestro estudio, funciona bajo el sistema de franquicias en el territorio nacional, las cuales son otorgadas a empresarios locales independientes autorizados para elaborar y distribuir sus productos con los estándares de calidad establecidos. Los embotelladores proporcionan el capital necesario para invertir en construcción, equipo, camiones, botellas y cajas. Por lo general, tanto el equipo como las materias primas se producen localmente, lo cual promueve la creación de nuevas industrias y fuentes de empleo, favoreciendo así la economía de la zona.

La estrecha relación que existe entre la compañía y sus embotelladores representa un estilo de vida singular a nivel empresarial. Ésta provee el concentrado para elaborar las bebidas carbonatadas y pone a disposición de los embotelladores su vasta experiencia en una amplia gama de áreas como control de calidad, mercadotecnia, publicidad, ingeniería, financiamiento y capacitación de personal. De esta manera, los embotelladores cuentan con un respaldo total en sus actividades y un incentivo para ampliar sus operaciones.

Actualmente, el sistema de franquicias está formado por 7 grupos embotelladores cada uno de los cuales controla un número determinado de franquicias para abastecer de producto a un territorio específico de la República Mexicana. Cada franquicia puede tener más de una planta embotelladora, y cada planta un número determinado de bodegas o centros de distribución (Figura 1.3) de donde se surten los camiones repartidores que llevarán los productos a los diferentes clientes.

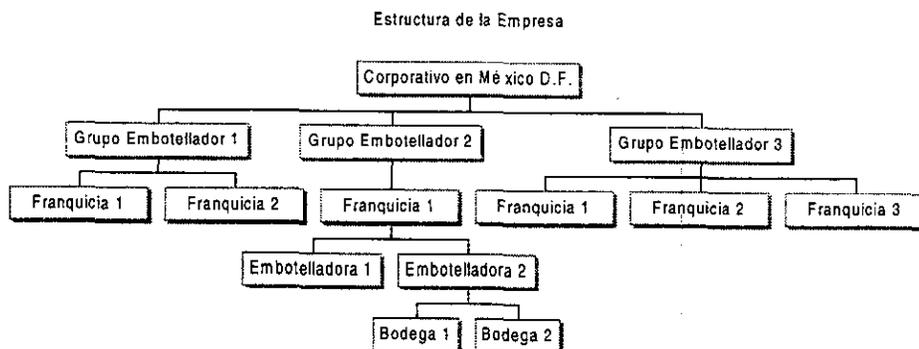


Figura 1.3 Estructura de la Empresa

Las marcas de esta empresa refresquera compiten en diferentes segmentos del mercado de bebidas carbonatadas; cada una de estas marcas está disponible en diferentes presentaciones y tamaños en cada una de las franquicias. Esta variedad de marcas y empaques por franquicia ha ocasionado la existencia de un gran número de productos (SKU<sup>1</sup>), de los cuales es importante conocer su nivel de penetración en el mercado a través de su volumen de ventas en cada región.

La gran penetración que tienen los productos de esta empresa en el mercado ha hecho necesario conocer el tipo de clientes al que está llegando cada uno de ellos, y en qué cantidad; es decir, que no basta conocer “cuánto” se está vendiendo de un producto determinado, sino que se requiere saber a “quién” se le está vendiendo con fin de utilizar esta información como un arma competitiva en la toma de decisiones y el desarrollo de actividades de mercadotecnia para continuar con el liderazgo dentro de la industria.

<sup>1</sup> SKU: Stock Keeping Unit

## B. La información como arma competitiva

Los miembros de una empresa están más interesados en la utilidad de la información que en la forma en que se genera. La información es un recurso de igual importancia que el personal, las instalaciones o el capital dentro de una empresa.

Las necesidades de información dentro de una empresa varían de acuerdo a la actividad que realiza cada persona. Podemos definir información de la siguiente manera: *un conjunto de datos que se presenta de forma inteligible al receptor y que debe tener un valor real para el usuario. Este valor radica en la aportación de algo que no era conocido por parte del usuario, o en su defecto, que no podía ser pronosticado, y debe ser relevante para la situación en la cual se aplicará.*

Los datos por sí solos no tienen significado alguno, sino que deben ser presentados en una forma utilizable y colocados en un contexto que les dé valor. Los datos se convierten en información cuando se les transforma para comunicar un significado o proporcionar un conocimiento, ideas o conclusiones.

*Información: conocimiento basado en los datos a los cuales, mediante un procesamiento, se les ha dado significado, propósito y utilidad.*

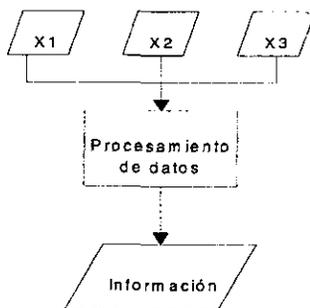


Figura 1.4 Proceso de Información

## 1. Atributos de la información

Los atributos de la información son las características que tienen significado para el usuario de cada elemento de la misma. Esto es, cada elemento informativo puede ser descrito con respecto a exactitud, forma, frecuencia, extensión o alcance, origen y posición en el tiempo.

**Exactitud:** la información puede ser cierta o falsa, exacta o inexacta. Exacto y verdadero describen si la información representa una situación, nivel o estado de un hecho exactamente como es. La información inexacta es el resultado de equivocaciones que pudieron haber ocurrido durante la compilación, procesamiento o preparación del informe. A veces, un usuario puede tomar una información inexacta como correcta. Esto no hace que la información sea verdadera, pero *mientras que tal persona la considera como correcta y la utilice para cierto fin*, constituye información para esa persona. Este es un problema que surge al trabajar con la información; quien la recibe puede inadvertidamente utilizarla en la toma de decisiones. Es por tanto, responsabilidad del emisor de la información asegurarse de la exactitud.

**Forma:** la forma es la estructura real de la información. Incluye las dimensiones de cuantificabilidad, nivel de agregación y medio de presentación. El criterio de diferenciación más comúnmente utilizado es el que existe entre formas cuantitativas y cualitativas. La información cuantitativa dice cuánto de un elemento o un hecho en particular ha sido medido, y la información cualitativa sirve para describir una situación en términos de ciertas características no medibles. Dentro de este atributo también puede clasificarse a la información por el grado de agrupamiento en la forma sintetizada o detallada.

**Frecuencia:** la frecuencia de la información es la medida de qué tan a menudo se le requiere, reúne o produce. Se puede originar con frecuencia o esporádicamente, dependiendo de las necesidades del usuario.

**Alcance:** este concepto es la amplitud de acción de los acontecimientos, lugares, personas y cosas que representa la información.

**Origen:** el origen de la información es la fuente de la que ésta se recibe o recopila. La información interna se origina obviamente dentro de una organización, y la externa fuera de ella.

**Temporalidad:** la información puede estar orientada hacia el pasado, hacia situaciones presentes o hacia actividades futuras. La información histórica proporciona una perspectiva de lo que ocurrió en épocas anteriores; se puede examinar con objeto de ver si se han logrado progresos o si la situación ha mejorado. Con frecuencia las compañías examinan la información histórica para analizar sus utilidades, gastos, ventas, etc. La información sobre el futuro ayuda a las organizaciones a planear las demandas y los requisitos de operación de años posteriores.

Los atributos de la información que se acaban de discutir pertenecen a porciones de la misma. Sin embargo, es común emplear conjuntamente fragmentos de información, es decir, un conjunto de información. Ciertos atributos están asociados a conjuntos de información y caracterizan al conjunto respecto de la situación en la cual se utilizarán. Tales son la relevancia, integridad y oportunidad.

**Relevancia:** la información es relevante si una persona la necesita en una situación particular de toma de decisiones o de resolución de un problema. Es una parte necesaria de los recursos utilizados en la selección de un curso de acción. Lo

importante es su aplicabilidad a una situación presente. Un conjunto de información que fue importante en cierta ocasión puede no serlo en la actualidad, realmente ya no se necesita y no será utilizado por su receptor.

**Integridad:** esta condición se cumple cuando un determinado conjunto de datos indica al usuario todo lo que necesita saber en relación con una situación particular. Por otra parte, si un informe deja a una persona con muchas preguntas por responder, da un conjunto incompleto de información. Si a menudo parece virtualmente imposible lograr el grado deseado de integridad, debe intentarse encontrar sistemas y procedimientos que den la información lo más completa posible.

**Oportunidad:** cualquier administrador tiene dos preocupaciones importantes:

- 1) ¿La información está disponible cuando la necesito?
- 2) ¿Está ya desactualizada cuando se recibe o cuando se desea utilizar?

Retrasos sustanciales en el procesamiento de la información pueden reducir en forma significativa su utilidad.

Los atributos de la información se relacionan con la calidad de la misma. Si cualquiera de ellos se encuentra por debajo de la norma establecida, el usuario no debe confiar en ella para guiarse en la toma de decisiones. Si se emplea tal información, se provocarán problemas adicionales.

## 2. Fuentes de información

La información, aplicada en el sentido de la comunicación o en el contexto de una toma de decisiones, obviamente proviene de alguna parte. Es particularmente importante que la administración esté conciente de las muchas fuentes posibles de información. El conocimiento de la existencia de las fuentes de información es únicamente un aspecto de este asunto. Los administradores de la información deben poder identificar problemas potenciales en la información que obtienen debido al origen de la misma.

Dentro de una organización se requiere de información primaria y secundaria. La información primaria es aquella que se debe recabar para un problema específico, y la secundaria es aquella que ya ha sido recabada y almacenada en un sitio accesible. Las organizaciones usan ambas clases de información regularmente para controlar las operaciones internas y para supervisar u observar los desarrollos importantes fuera de la compañía.

Existen varias fuentes de información primaria y secundaria, que se describen a continuación:

Fuente Primaria	Ventajas	Desventajas
Observación	Conocimiento de primera mano <i>Evita respuestas distorsionadas</i>	Falta de Exactitud <i>Afectada por el observador</i>
Experimento	Control sobre las variables de interés	Validez del diseño del experimento
Encuesta	Llega a un gran número de personas	Diseño del cuestionario Tamaño de la encuesta
Estimación subjetiva	Información que proviene de expertos	Confiabilidad

Fuente Secundaria	Ventajas	Desventajas
Información de la propia Compañía	Es específica para cada situación.	Puede no ser oportuna
Información Externa	Única fuente disponible	Es costosa de adquirir
Instituciones Gubernamentales	Imparcial	Puede no estar en forma utilizable. Gran volumen de datos

Las fuentes primarias y secundarias pueden proporcionar los elementos necesarios para ser utilizados en la toma de decisiones. Debido a que la selección de una fuente en particular depende de qué información se requiera y de cómo se empleará, no es posible afirmar que una fuente sea mejor que otra. Sin embargo, en todos los casos el usuario debe estar conciente de todos los problemas posibles en la calidad del conocimiento reunido. Estos asuntos están representados por las categorías de imparcialidad, validez, confiabilidad, consistencia y antigüedad.

**Imparcialidad:** para que sea un recurso efectivo, la información no debe reflejar prejuicio alguno. Tal imparcialidad se introduce por medio de la persona que recopila o procesa los datos sobre los cuales se basa dicha información cuando es empleada de la forma en que se pretende, y se extrae de los datos únicamente deducciones exactas. La información imparcial no contiene desviaciones intencionales o puntos de vista distorsionados de la realidad.

**Validez:** el problema de la validez se centra en si la información en especial es significativa y relevante para el objetivo propuesto. La información puede no ser válida si no se utiliza en la modalidad para la cual se le reunió o formuló.

**Confiabilidad:** la confiabilidad se refiere a la fidelidad de la imagen que la información intenta describir. ¿Es la información un indicador verdadero de un suceso determinado?

**Consistencia:** para que la información sea aprovechable, debe basarse en datos homogéneos, esto es, el tipo y número de unidades de informe deben ser los mismos en toda la investigación. Si el factor relevante muestra consistencia, se estará comparando el mismo elemento cada vez.

**Antigüedad:** es un factor de extrema importancia en la determinación de su valor para un usuario: en la mayoría de las ocasiones cuanto mayor sea la antigüedad tanto más cuestionable será su valor para los administradores. El factor dominante que contribuye a la antigüedad de la información es el retraso. La antigüedad de la información es un problema continuo para las organizaciones y para los usuarios, lo que constituye una preocupación central en el diseño de sistemas de información.

### 3. Valor de la información

El valor de la información en un mensaje que se relaciona con el valor que agrega a la información total o cuerpo de conocimiento. El punto central está en el valor incremental de la información en un mensaje, la ganancia económica adicional que se puede lograr por valerse de dicha información. El valor no depende de qué tanta información se tenga, sino de su relación con la cantidad de conocimiento previamente recopilada y almacenada. Evaluar el costo monetario de los beneficios de la información no es sencillo. Una organización puede establecer nuevas metas, políticas y programas como resultado de información que haya recibido.

Las organizaciones trabajan en forma regular con una gran cantidad de datos, particularmente como resultado del procesamiento de transacciones, la recopilación, ordenación, clasificación y almacenamiento de datos importantes a partir de acontecimientos de rutina. Los sistemas de información computarizados se pueden diseñar para revisar la exactitud y la integridad de los datos que entran en el sistema. Al incorporar procedimientos de validación de datos en la aplicación, el sistema examinará los datos ingresados para ver si se ajustan a las normas especificadas.

Los sistemas de información funcionan cuando los datos esenciales son seleccionados cuidadosamente y procesados con exactitud de manera oportuna, esto es, sin un retraso injustificable. La presentación de la información debe ser aceptable para los receptores de ella, de otra manera el impacto potencial de la información y del sistema pueden perderse.

#### 4. Sistemas de información actuales en la empresa

La empresa que es objeto de nuestro estudio cuenta con una gran variedad de sistemas de información que responden o han respondido a diferentes necesidades a través del tiempo. Existen sistemas desarrollados para cada área de la empresa como contabilidad, finanzas, mercadotecnia, etc.

Para poder entender la situación de los sistemas de esta empresa debemos recordar que se trata de una empresa que da servicio a otras empresas embotelladoras, quienes son las encargadas de la distribución y venta de los productos ante el consumidor final, de modo que el tener un conocimiento del comportamiento y penetración de los productos en el mercado es de suma importancia y la forma de conocer esta penetración de mercado es por medio del volumen de ventas de cada uno de los productos en cada una de las regiones.

El desarrollo de sistemas de información del volumen de ventas de los productos de la empresa dentro del territorio nacional surgen de una doble necesidad: por un lado conocer la penetración de los mismos dentro del mercado, y por otro el poder reportar de manera rápida y eficiente estos resultados a la casa matriz de la empresa.

Actualmente existen tres sistemas computacionales que ayudan al procesamiento de la información sobre el volumen de ventas, los cuales difieren entre sí por la frecuencia y el alcance de la información que se maneja en cada uno de ellos:

1) Sistema Mensual de Consolidación de Ventas: en este sistema se consolida a nivel nacional la información de las ventas de cada uno de los productos por marca,

tamaño y empaque para cada una de las regiones. El flujo de información es el siguiente:

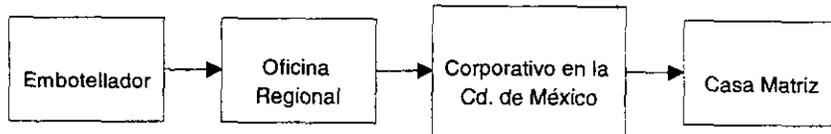


Figura 1.5 Proceso Mensual

Este proceso varía entre grupos embotelladores pero en esencia es el mismo. Cabe señalar que la compilación de toda esta información es en verdad *importante, ya que no se debe descuidar ningún elemento en pro de la validez de la información, y actuar rápidamente apelando a la oportunidad de la misma.* En la medida en que fue desarrollándose el negocio, no fue suficiente contar con la *información al final del mes, ya que se desea conocer con mayor frecuencia la evolución de las ventas dentro del mercado.* Ante esta necesidad surge el sistema decenal de ventas.

2) Sistema Decenal de Ventas: este sistema cuenta con el mismo nivel de detalle que el de cierre mensual, sólo varía la frecuencia con que se elabora la información que es cada diez días dentro del mes. Esta información, en cuestión de tiempo, no es accesible tan fácilmente debido a la variedad de procesos de consolidación de ventas que se manejan en cada planta embotelladora, sin embargo, el flujo de información guarda la misma esencia:



Figura 1.6 Proceso Decenal

Una vez cubierta esta necesidad, cayeron en cuenta que no bastaba en *conocer cómo se comportaban las ventas, sino ir más allá, es decir, pronosticar el volumen de ventas del cierre mensual*; ante esta necesidad surgió el Sistema Diario de Monitoreo de Ventas.

3) Sistema Diario de Monitoreo de Ventas: este sistema surgió con muchas dificultades debido al nivel de detalle con que se requería la información; después de un censo de embotelladores se tomó la determinación de que todos y cada uno de ellos reportaran diariamente su volumen total de ventas del día anterior; de modo que en este sistema se consolidara la información de las ventas a nivel nacional del día anterior con el fin de poder proyectar el volumen de cierre mensual basándose en la tendencia de las ventas.

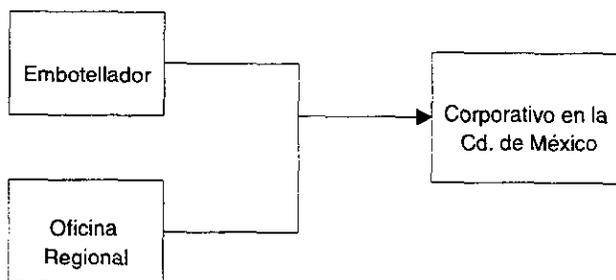


Figura 1.6 Proceso Diario

Estos sistemas de monitoreo del volumen de ventas satisfacen una necesidad de manera aislada, pero ninguno de ellos cubre los requerimientos necesarios para poder sustentar en cualquier momento una decisión dentro de la empresa, sobre todo por el alcance de los mismos y la frecuencia con que se obtiene la información.

### C. Mercadotecnia por canal

Esta compañía, en su búsqueda continua por la excelencia, ha desarrollado un sistema de trabajo basado en el entendimiento y conocimiento de consumidor, cliente y empresa para desarrollar estrategias de mercadotecnia y estructuras organizacionales dirigidas al crecimiento de su negocio, relacionando al consumidor, mercado y cliente, integrando la mercadotecnia, ventas y operaciones estableciendo un lenguaje común. Es por esto que el mercado en el cual se desplaza el producto ha sido segmentado en "canales" los cuales se han clasificado según las actividades que realizan los consumidores en los puntos de venta.

Un canal de venta agrupa a clientes con productos, servicios y sistemas de venta similares. Estos clientes le venden a consumidores que realizan alguna actividad específica común. La clasificación de los canales debe seguir una estandarización con la finalidad de que exista una segmentación igual de mercado y una terminología válida para todo el sistema, lo que permitirá hacer comparaciones certeras entre los distintos mercados mediante el soporte de medidas de desempeño comunes comparables a través de localidades y periodos de tiempo. Con esto se asegurará que la información estratégica del negocio sea relevante a las condiciones cambiantes del mercado, promoviendo la construcción de un acervo de información precisa, consistente y de verdadero valor.

Actualmente la información por canal se obtiene mediante un censo<sup>2</sup> que toma sólo una muestra del canal para proyectar el volumen total del mismo; el objetivo es llegar a obtener esta información real directamente del embotellador en donde actualmente no se tiene una estandarización para la definición de los canales, ni las herramientas necesarias para poder obtener esta información.

---

<sup>2</sup> Cifras Nielsen

Existe también una conciencia sobre la atención que debe darse a los clientes importantes por sus volúmenes de venta entre otros factores. Estos clientes reciben el nombre de "Cuentas Clave" a quienes se les da un trato especial de servicio como descuentos, apoyo en aperturas, promociones, publicidad, etc. con el fin de crear y desarrollar relaciones rentables de beneficio mutuo, lo que resulta en una ventaja competitiva para la compañía. Las actividades que se realizan con cada uno de estos clientes son respaldadas económicamente por un fondo de mercadotecnia otorgado de acuerdo a su volumen de ventas, lo que hace indispensable conocer cuánto está vendiendo cada cliente.

Hoy en día, la información de ventas de Cuentas Clave se obtiene directamente del embotellador ya sea vía telefónica o por fax para ser capturadas posteriormente en una hoja electrónica de cálculo; cabe señalar que cada embotellador tiene un período diferente para el envío de las mismas y no lo hacen de manera constante.

#### **D. Definición de la problemática actual**

Hasta hace algunos años, el principal objetivo de esta empresa refresquera era limitarse a vender un producto y vigilar que esto dejara una buena utilidad. Hoy eso ya no es suficiente; además de estar informados sobre el mercado y participación de los productos en el mismo, es necesario conocer las preferencias del consumidor para saber qué ofrecerle y cómo hacerlo. Para tener información aprovechable en este sentido, es necesario poder llevar a cabo una rápida consolidación de la misma y tener la posibilidad de consultarla segmentada de acuerdo con su región, canal y cliente (Cuentas Clave) de tal forma que se puedan hacer comparaciones válidas entre distintos mercados, planes estratégicos, etc.

Los sistemas de monitoreo de ventas con que actualmente se cuenta en la empresa no cubren todas las necesidades del negocio, en cuanto al alcance, frecuencia y segmentación de la información, la cual es vital para el giro que ha tomado la empresa al orientarse hacia el cliente.

El objetivo es obtener diariamente información real de cada uno de los grupos embotelladores con el siguiente nivel de detalle: marca, tamaño, empaque, canal y/o cuenta clave, de manera que se pueda hacer la explotación de la misma a diferentes períodos ya sean diarios, semanales, mensuales, etc. con el fin de que esta información represente una ventaja competitiva en la definición de actividades, planes y estrategias de mercado en cada una de las franquicias para continuar con el liderazgo del mercado.

## A. Reingeniería

“ La Reingeniería de Procesos es el método mediante el cual una organización puede lograr un cambio radical de rendimiento medido por el costo, tiempo de ciclo, servicio y calidad, mediante la aplicación de varias herramientas y técnicas enfocadas en el negocio como una serie de procesos del producto principal del mismo, orientadas hacia el cliente en lugar de una serie de funciones organizacionales “. <sup>1</sup>

La Reingeniería de Procesos de Negocios (BRP) busca una mejora radical en lugar de una de carácter continuo. Incrementa los esfuerzos de “Just in Time” (JIT) y “Total Quality Management” (TQM) para hacer de la orientación hacia los procesos una herramienta estratégica y el centro de la competencia en la organización. BRP se concentra en los procesos esenciales de un negocio, y utiliza las técnicas básicas de las “cajas de herramientas” de JIT y TQM como activadores, al mismo tiempo que amplía la visión de los procesos, impulsando las métricas corporativas, y hace que se enfoquen en las medidas externas de éxito , como por ejemplo en mejorar su participación de mercado.

---

<sup>1</sup> Cfr. Johansson, Henry J., *Reingeniería de Procesos de Negocios*, México, Ed. Limusa, 1995 (1a. ed), p. 30.

Estos enfoques y su impacto en las operaciones de un negocio adquieren un sentido real de urgencia para las compañías cuando emigran de una escala nacional a una regional, y finalmente a una global.

La estructura organizacional debe ser desmembrada y reconstruída como un negocio orientado hacia los procesos donde todo mundo entienda las metas finales, la manera de alcanzarlas y la manera en que se medirá el éxito, considerando como la norma el trabajar en equipos funcionales interrelacionados entendiendo y apreciando el valor que los demás aportan a la organización. De este modo toda la empresa estará conciente de que la meta fundamental es producir un servicio o producto que el mercado perciba como el mejor.

Uno de los principales paradigmas de la teoría de la administración global trata de desarrollar las características del sistema de dirección, el cual debe ser responsable de la manera en que los directores coordinen las relaciones entre los diferentes niveles jerárquicos dentro de la compañía. La orientación hacia un proceso cambia la perspectiva de estas relaciones llevándolas a actuar de manera interactiva en vez de mantenerlas divididas por niveles, de tal forma que el control de flujos de material, información y energía entre las diferentes partes de la corporación se convierte en algo fundamental.

La dirección de los procesos del negocio deben mejorarse continuamente; los directores deben ser responsables del proceso y no de funciones o departamentos. Es por esto que aun cuando se utilizan programas sofisticados como el "Overhead Value Analysis" (OVA) , el TQM, el JIT o el "Computer Integrated Manufacturing" (CIM), los avances serán pequeños comparados con los cambios radicales en el sistema de dirección que se logran con la reingeniería.

Aun cuando el TQM y el OVA buscan una disminución de costos del 30-40 % rara vez alcanzan de un 10 a un 20 %. Un rediseño del proceso toma una visión general enfocándose al cliente, y en ocasiones tratando de integrar factores como productos sustitutos y competidores. La Reingeniería de Procesos de Negocios (BRP) rompe con el proceso existente y busca soluciones innovadoras. Puede realizarse rediseñando los pasos del proceso, su logística, secuencia o cambiando alguna característica sustancial del mismo. Al momento de hacer la reingeniería del negocio debe pensarse de manera global, es decir, involucrar el negocio en el contexto internacional, especialmente cuando algunas partes del proceso son realizadas o se relacionan con actividades que tienen lugar en otro país ya sea por parte de la empresa o sus proveedores.

Los diferentes autores que hablan de reingeniería, coinciden en ciertas características que deben tomarse en cuenta para que ésta tenga éxito:

- 1) Orientación de la Organización hacia el proceso y no hacia la estructura de la misma.
- 2) Definición del Proceso de Negocio. Tomando en cuenta que es un arreglo específico de actividades a través del tiempo y lugar determinados, con un principio y fin, entradas y salidas. El producto final debe soportar los objetivos de la organización como tal y de cada una de las partes involucradas en el proceso.
- 3) El contenido y cualidades del proceso; las cuales pueden variar de una organización a otra.
- 4) Los responsables del proceso deben ser los directores superiores con el fin de asegurar el manejo óptimo del mismo y su continua mejora.

- 5) La globalización de la organización determina los escenarios internacionales que tendrá el proceso como abastecimiento, administración de puntos estratégicos, investigación y desarrollo, lanzamiento de nuevos productos o producción.
- 6) Todas las actividades deben ser orientadas al consumidor. El valor percibido por el cliente es el propósito unificador.
- 7) Romper radicalmente con la estructura actual del proceso.
- 8) Visión del proceso como un todo y no como partes aisladas.
- 9) Debido al riesgo que representa el cambio, el control y monitoreo del BRP debe hacerse de arriba hacia abajo y no en el sentido inverso como promueven los programas de calidad.
- 10) Benchmarking. Constante atención en el entorno para obtener ideas e implementar mejoras en el proceso a través de la experiencia de otras organizaciones.

El uso de la tecnología debe ser constantemente monitoreado con el fin de determinar si puede generar un nuevo proceso o cómo pueden contribuir al desarrollo del mismo. El solo hecho de comprar tecnología no resolverá el problema sino que estará haciendo eficiente la manera en que operan los procesos actuales, primero deben ser rediseñados, y luego proceder a transformarlos en procesos más eficientes mediante nuevas tecnologías adecuadas a dichos procesos; desarrollar la habilidad de reconocer las nuevas capacidades que la tecnología te puede otorgar, y no las capacidades ya conocidas por todos.

El uso de la tecnología nos debe ayudar a romper los paradigmas que limitan la forma en la que se trabaja actualmente. Hoy en día no se requiere de un experto para manejar un sistema computacional, lo que implica que un mayor número de personas tengan acceso a la información. Por otro lado las empresas pueden establecer redes de telecomunicación, lo que les permite ubicarse en diferentes puntos estratégicos dentro de su área de acción y no centralizarse.

Para nuestro caso de estudio, el desarrollo e implementación de tecnología a diferente escala y variedad para cada grupo embotellador representa uno de los principales problemas que habremos de enfrentar en la reingeniería del proceso del negocio.

## 1. Procesos de negocios

Un proceso es una serie de actividades vinculadas que toma materia prima y la transforma en un producto. La transformación que ocurre en el proceso debe agregar valor a la materia prima y crear un producto que sea más útil y efectivo para el receptor, si no es así esta transformación no tendría sentido. Los procesos van más allá de simplemente transformar un pedazo de metal o la aplicación de las herramientas tácticas de orientación hacia los procesos dentro de una compañía.

Un proceso esencial de un negocio crea valor por la capacidad competitiva que brinda a una compañía. Los procesos esenciales son valorizados por el cliente y el accionista, y es vital que se realicen correctamente. Por lo general existen entre cinco y ocho procesos de productos principales del negocio en cada industria, y cada uno por definición tiene un efecto específico fuera de la organización; los clientes y competidores definen las capacidades requeridas para la entrada o liderazgo en cualquier segmento de la industria.

No todos los procesos principales de un negocio son inmediatamente visibles, y de vez en cuando la producción propiamente dicha no se encuentra en el centro de un proceso principal. Los procesos de negocios pueden ser principales o de apoyo del mismo modo que los procesos de producción se pueden dividir en diferentes tareas que cuando se realizan juntas se inician en un punto de entrada, se transforman y finalmente producen un resultado. Pero mientras el proceso de manufactura es físico, el proceso principal del negocio es efímero y conecta a la compañía con el exterior.

En el caso de la compañía en cuestión, el proceso de manufactura y distribución depende de cada uno de los grupos embotelladores que son asesorados con el fin de cumplir con los niveles de calidad del producto establecidos. Sin embargo, el proceso principal de la compañía va más allá de asegurar la calidad y distribución de los productos. Recibe como insumos la información de cada una de las franquicias con el fin de traducirla en planes y estrategias que lleven a cada embotellador a ser líder dentro de su mercado. Así, uno de los procesos principales del negocio es el proceso de información una vez que se ha garantizado la máxima calidad en la producción y distribución.

## 2. Tipos de reingeniería

Existen tres tipos de metas que una compañía puede plantear al emprender un proceso de reingeniería:

1. **Mejorar costos:** la mejora de un proceso puede conducir a increíbles reducciones de los costos de los procesos no esenciales, más allá de lo que se puede lograr con los esfuerzos tradicionales.
2. **Lograr el liderazgo en su clase:** dentro de los procesos de producto principal del negocio, pretender llegar a ser, con el esfuerzo de reingeniería, el mejor de su clase, al mismo tiempo que lograr la paridad competitiva con los que en el pasado establecieron las normas.
3. **Realizar un punto de innovación radical:** intentar encontrar y realizar puntos de innovación radical, cambiar las reglas y crear la nueva definición del mejor de la clase para todos los que están tratando de llegar a serlo.

Un punto de innovación radical es el logro de excelencia en una o más medidas de valor en donde el mercado reconoce con claridad la ventaja, y donde el resultado que sobreviene es un incremento desproporcionado y sostenido en la participación de mercado. Las áreas donde puede ocurrir un punto de innovación radical son:

1. Mercado
  - Llegar a clientes nuevos
  - Promover los productos
  - Tiempo para salir del mercado
  - Capacidad de respuesta al cambio
  - Fijación de precios
  - Certificación de productos
2. Producto
  - Tiempo para desarrollar un producto nuevo
  - Diseño del producto
  - Tecnología del producto
  - Apoyo para el producto
3. Cadena de Valor
  - Precio
  - Tiempo de manufactura
  - Flexibilidad de la producción
  - Diseño del proceso
  - Confiabilidad en la entrega
4. Finanzas
  - Costo
  - Financiamiento del producto
  - Estabilidad Financiera

Sin embargo, dentro de todas estas áreas hay un común denominador que son los sistemas de información, los cuales son aplicables en todas y cada una de las áreas, cruzando todas las fronteras en cualquier esfuerzo por alcanzar un punto de innovación radical, para lo que deben ser utilizados al máximo. En algunos casos, el punto de innovación radical no se puede alcanzar en su totalidad sin el uso de sistemas de información.

Los procesos principales del negocio en los que puede haber un punto de innovación radical pueden tener varias características claves:

1. Requieren el tipo más radical de rediseño de procesos, por la gran diferencia entre las capacidades reales y teóricas del mismo.
2. La ventaja tanto para el cliente como para el proveedor claramente existe y por tanto da una mejor relación.
3. Responde a las presiones externas de la competencia.
4. Pueden convertirse en el origen de la competitividad y el método clave para sostener la ventaja competitiva, y dominar el mercado.

De acuerdo con esta clasificación, la compañía que estamos analizando necesita realizar un punto de innovación radical dentro de sus procesos de información, pues cuenta con todos los recursos e infraestructura necesarios para asimilar los cambios y necesidades del consumidor, sin embargo es necesario detectar estos cambios, y la única forma de lograrlo es a través del monitoreo continuo del mercado al más mínimo nivel de detalle para poder anticiparse a las necesidades del cliente.

### 3. Metodología

El enfoque básico de reingeniería de procesos se compone de tres fases, como se muestra en la figura 2.1



Figura 2.1 Proceso de Reingeniería

- Descubrimiento: durante esta fase la compañía crea una visión estratégica en busca del dominio o competitividad renovada en el mercado, y determina cómo se pueden modificar sus procesos para alcanzar tal estrategia.
- Rediseño: es la fase de diseño y planificación de la nueva estrategia.
- Ejecución: puesta en marcha del rediseño.

#### a) Descubrimiento

Esta fase es básicamente un examen del negocio que busca identificar la oportunidad de la reingeniería de procesos esenciales, con la búsqueda o sin ella, de puntos de innovación radical. Al principio de esta fase la gerencia de la compañía debe seleccionar el proceso objeto de reingeniería de entre las oportunidades competitivas. Se forma un equipo multidisciplinario y funcional para llevar a cabo el proyecto, y se decide qué herramientas y técnicas se utilizarán para el mapeo de procesos, análisis y opiniones del cliente.

Puesto que se requiere un cambio organizacional para ajustarse a los cambios de rendimiento y procesos del negocio, es necesario evaluar la cultura actual para comprender la necesidad de la compañía en cuanto a capacidad y disposición para cambiar dentro de ella. La compañía decide sobre el proceso

esencial a cambiar, y las metas en cuanto a mejora en los otros procesos. Esta decisión es motivada por la visión de alto nivel desarrollada por la cabeza de la empresa.

No se puede emplear demasiado tiempo analizando los procesos que de hecho ya están bien comprendidos y en los que existe una modesta probabilidad de oportunidad de mejoras radicales. La guía más clara que se tiene para esto es abocarse a los procesos del producto principal del negocio en busca de una ventaja competitiva y refinar iterativamente los detalles hasta un punto tal que se logre conceptualmente un nuevo proceso.

También es importante reconocer que la compañía permanecerá en operación durante el tiempo que ocupen los trabajos de reingeniería. Por consiguiente, durante esta fase es esencial evaluar las operaciones del negocio para constituir la base financiera esencial a partir de la cual se puedan medir las oportunidades de mejoras y mantener las actividades que requieran atención urgente *para que éste funcione*.

## **b) Rediseño**

Es esencial un mapeo más detallado del proceso, pues el objetivo de la tarea de reingeniería es simplificarlo a tal grado que pueda ser mapeado mediante una técnica simple basada en actividades; si para describir el proceso rediseñado se requiere una técnica de mapeo compleja, el trabajo de reingeniería no ha tenido éxito.

El paso de una visión a una solución no es simplemente mental, sino que utiliza herramientas de innovación y creatividad para construir un puente que vaya de la visión de un sueño al diseño conceptual real.

En la fase de rediseño, un esfuerzo de mejora de procesos se enfoca en la recopilación de datos, análisis, desarrollo de conceptos y especificación de las diversas opciones. En los módulos de análisis del trabajo es tentador llevar a cabo un análisis tan detallado como sea posible. Se requiere mucha habilidad y una refinación progresiva de las actividades dentro de cada proceso esencial para alcanzar este nivel de análisis, ya que se debe equilibrar continuamente el tiempo real y el nivel de detalle con la utilidad del análisis para el esfuerzo.

### c) Ejecución

El poder de la reingeniería de procesos radica en su alcance a nivel de toda la compañía. Este alcance requiere que el esfuerzo cree un entorno que abarque toda la compañía en el que se pueda introducir el cambio con éxito. La fase de realización cuenta con cinco caminos, que implican cinco tipos de actividades diferentes:

1) Movilizar	2) Comunicación	3) Actuar	4) Medir	5) Sostener
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armar equipo</li> <li>• Plan detallado</li> <li>• Confirmar inversión</li> <li>• Reconocer impacto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión completa en contexto</li> <li>• Explicar exposición razonada</li> <li>• Validar visión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar tareas</li> <li>• Establecer medidas de control</li> <li>• Comunicar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contra objetivos</li> <li>• Resultado costo vs beneficio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Admon. actual</li> <li>• Medidas claves de desempeño</li> </ul>

El éxito en un esfuerzo complejo se logrará mejor si los participantes implicados en él comprenden la necesidad que tiene el negocio de realizar el cambio. El esfuerzo general y los nuevos puntos de partida deben ser poseídos, comprendidos y comunicados con claridad a todos los participantes, i.e. definir y comunicar las funciones y responsabilidades.

## B. Proceso actual

Como mencionamos en el capítulo anterior la información es un arma competitiva de manera global para la empresa, razón por la cual identificamos el proceso de consolidación de las ventas como la parte medular para conocer el grado de penetración de los productos dentro del mercado.

La información de ventas se genera en cada una de las plantas embotelladoras de los diferentes grupos. En la planta se consolida la información de sus bogedas a partir de las rutas de distribución de producto las cuales visitan a los clientes cada tercer día.

Las rutas de distribución pueden ser de dos tipos:

1) Rutas convencionales: son aquellas en las que el camión repartidor sale del centro de distribución con una cantidad y mezcla de productos con base en el número y tipo de clientes que visitará. Estas rutas tienen un itinerario establecido a través del cual van registrando sus ventas de acuerdo con los pedidos que se van generando a lo largo del día.

En ocasiones el registro de las ventas no se realiza con el detalle necesario, es decir, sólo se factura la cantidad de producto sin atender a las especificaciones del mismo ni al cliente al que se vendió. Por ejemplo, en el registro puede aparecer : José Pérez 5 cajas sabores de 500 ml retornable; con esta descripción la ruta puede tener un control del producto que está entregando ya que al final del día la liquidación se realiza contra la carga restante dentro del camión, sin embargo no tenemos idea de qué tipo de cliente es José Pérez (miscelánea, abarrotes, escuela, etc) y si estas 5 cajas son de una misma marca o de marcas distintas.

2) Rutas con preventa: en este caso un vendedor visita a los detallistas del recorrido que seguirá la ruta al día siguiente con el fin de levantar los pedidos en un *Hand Held*<sup>2</sup>, de acuerdo con esto se establece la carga que llevará el camión al día siguiente. En varias ocasiones, el camión tiene que regresar por una segunda carga que se estableció de acuerdo a la preventa y está lista en el momento que el camión regresa. Con este tipo de rutas la liquidación se realiza a través de la "Hand Held" en donde se registraron los pedidos cubiertos y cancelados, y así registrar la venta real del día.

Una vez que la bodega ha consolidado todas sus rutas, la información es enviada a la planta donde se consolidan todas las bodegas para obtener la venta del día. En este punto del proceso no se tiene completo el registro de cliente o canal en el que se vendieron los productos debido a las rutas convencionales y a la diferente clasificación de clientes entre bodegas.

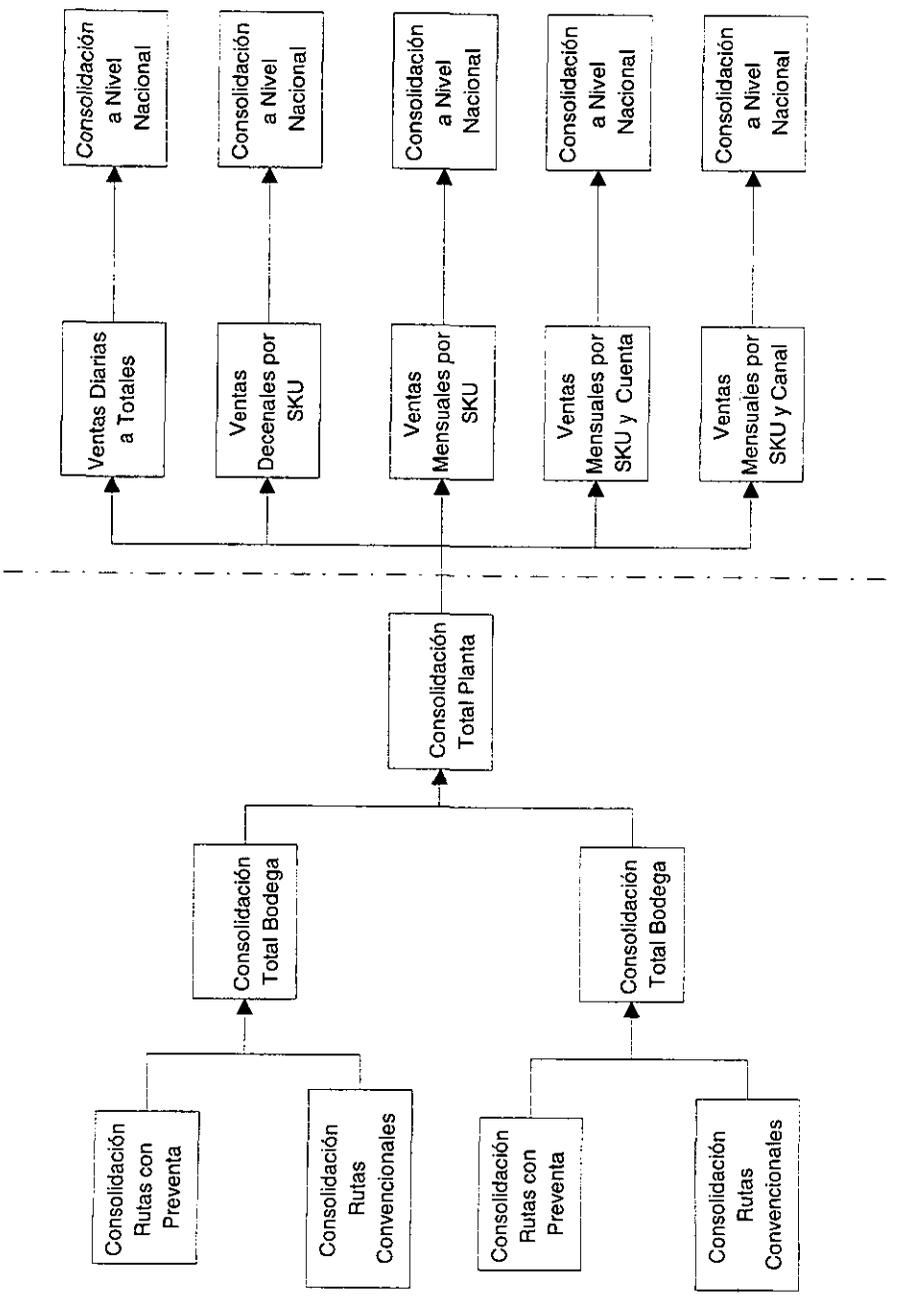
Cada una de las plantas embotelladoras utiliza esta información para cuestiones internas como facturación, compras, inventarios, planeación de la producción, etc. y es enviada al corporativo en la Cd. de México (ver diagrama 2.1) de la siguiente forma:

- 1) Ventas diarias totales en cajas unidad<sup>3</sup>
- 2) Ventas decenales por SKU
- 3) Ventas mensuales por SKU
- 4) Ventas mensuales por SKU y Cuenta Clave
- 5) Ventas mensuales por SKU y Canal

---

<sup>2</sup> Almacenadora electrónica de datos portátil

<sup>3</sup> Unidad estándar = 24 botellas de 8 Oz



Envío Información al Corporativo en México D.F.

Diagrama 2.1 Consolidación de Ventas por Planta

No todos los grupos embotelladores cuentan con la tecnología e infraestructura necesaria para cumplir con los dos últimos puntos, debido a que el grado de tecnología y la implementación de sistemas de información en cada uno de ellos se han hecho en diferentes momentos y no existe un estándar entre todos los embotelladores para la definición de canales.

Una vez que las ventas son enviadas al corporativo, éstas siguen un proceso de consolidación distinto, realizado por áreas y sistemas diferentes como se puede apreciar en la figura 2.3.

<b>Información</b>	<b>Sistema de Consolidación</b>	<b>Área Responsable</b>
Ventas diarias en cajas unidad	Sistema diario de monitoreo de ventas	Análisis
Ventas decenales por SKU	Sistema decenal de ventas	Análisis
Ventas mensuales por SKU	Sistema de monitoreo de ventas	Análisis
Ventas mensuales por cuenta y SKU	Excel	Cuentas Clave
Ventas mensuales por canal y SKU	Excel	Canales

Figura 2.3 Proceso de la Información

Es evidente que el objeto de estudio de toda esta información es el volumen de ventas desglosado al mínimo detalle; sin embargo para poder llegar a él es necesario pasar por una serie de procesos que nos llevan, en algunas ocasiones, al producto deseado. Esta información es el punto clave para descubrir nuevas oportunidades dentro del mercado así como evaluar los distintos planes que emprende la compañía, motivo por el cual es imperante la necesidad de estandarizar y agilizar los canales de información entre las plantas y el corporativo.

En este capítulo iniciaremos con el estudio del proceso de reingeniería de la empresa productora de bebidas carbonatadas, cuyo objetivo es poder contar con toda la información necesaria sobre el mercado y sus consumidores con el fin de tener elementos más sólidos en la toma de decisiones y desarrollo de planes dentro del negocio. Esto se reflejará en una mayor participación dentro del mercado y mayores utilidades para todo el sistema de embotelladores.

La metodología a seguir es la expuesta en el capítulo II y se divide en tres fases: descubrir, rediseñar y ejecutar.

### **A. Descubrir**

Para iniciar con la parte de descubrimiento de los puntos críticos y áreas de mejora, debemos empezar por analizar la estrategia de la compañía para así enfocar el proceso de acuerdo con las metas de la misma y sobre todo a uno de los procesos principales del negocio.

## 1. Estrategia de la compañía

Esta compañía define su estrategia de la siguiente manera:

El volumen de ventas genera la utilidad, pero por sí solo no es una medida suficientemente sólida de cuánto valor es creado. El volumen de ciertos productos crea más valor para la compañía en ciertos canales que en otros. Es necesario estar en todos los canales de distribución porque la penetrabilidad será siempre un elemento primordial de éxito aún cuando existan canales de venta que no generen utilidad económica positiva. En resumen, es necesario aprender a maximizar la utilidad económica de cada canal de distribución.

A través de esta idea podemos darnos cuenta de que el objetivo de la nueva estrategia está en conocer la penetración y rentabilidad de los productos en cada canal de distribución. Para ello, esta compañía requiere de un gran volumen de datos que permitan cuantificar las ventas de sus productos, la penetración que puedan tener en cada canal de venta y la dimensión de cada uno de los canales. De otro modo no hay forma alguna de lograr acercarse al objetivo planteado por la empresa; podrán hacerse aproximaciones, pero con un alto grado de error.

El giro principal de esta empresa no es directamente la venta de los productos, pues esto está en manos del sistema de embotelladores. La responsabilidad principal de la compañía está en buscar nuevas oportunidades dentro del mercado y traducirlas en planes y estrategias que se vean reflejadas en una mayor utilidad y penetración de mercado para todo el sistema de embotelladores. Este es uno de los procesos principales de la empresa: dirigir el camino del sistema de embotelladores hacia una mayor rentabilidad. Pero, ¿cómo lograrlo? Cualquier innovación tecnológica en cuestiones de producción, logística, distribución, mercadotecnia y publicidad, parte de una necesidad del mercado y del

cliente, de modo que para poder traducir esas necesidades se necesita saber cómo se comportan sus productos en el mercado y quiénes son sus clientes. Así, al enfocar el esfuerzo de reingeniería hacia sus sistemas de información, le dará la fortaleza de emprender nuevas mejoras hacia los procesos de apoyo al proceso principal del negocio.

## 2. Descripción de las áreas involucradas y sus requerimientos de información

La estructura interna de esta compañía es esencialmente la que se describe en la figura 3.1

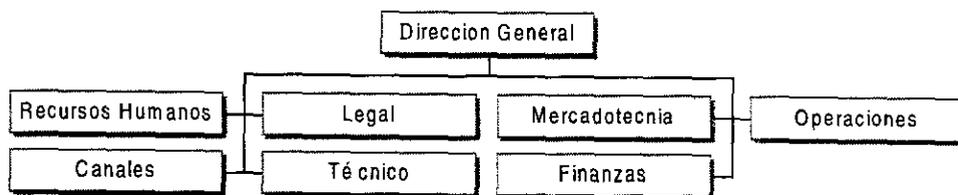


Figura 3.1 Estructura Interna de la Compañía

De acuerdo con el proceso principal del negocio, las áreas que guardan una estrecha relación con el mismo son: Técnico, Mercadotecnia, Finanzas, Operaciones y Canales. A continuación describiremos brevemente lo que compete a cada una de ellas.

### *Canales:*

Esta área es la encargada de monitorear el volumen de ventas en cada canal de distribución así como buscar nuevas oportunidades de mercado y diseñar planes y actividades que lleven a cada canal a maximizar su utilidad. Existe en paralelo al área de canales, otra que da servicio especial a los clientes más importantes de los diferentes canales, en cuanto a su volumen de venta y presencia de mercado (a estos clientes se les denomina Cuentas Clave). En resumen, la función principal de

esta área es fomentar la venta de los productos a través de actividades de acuerdo con cada canal de distribución.

#### *Operaciones:*

El área de operaciones es la representación de la compañía en cada una de las regiones del país. Su función principal es apoyar y asesorar al embotellador en todo lo relacionado con la fabricación, promoción y distribución de los productos; por otro lado, esta área es quien informa a la empresa sobre las actividades desarrolladas en cada una de las regiones así como el impacto en ventas de las mismas.

#### *Mercadotecnia:*

El área de mercadotecnia es la encargada de diseñar los diferentes planes de apoyo y estrategias de cada una de las marcas a nivel global. Dentro del área de mercadotecnia hay un departamento encargado de la investigación y análisis que es el responsable directo del monitoreo de las ventas de la compañía así como del desarrollo de estudios cuantitativos y cualitativos que definen el comportamiento del cliente; este departamento es el responsable de los sistemas de información actuales con que cuenta la empresa descritos en el capítulo I.

#### *Finanzas:*

Es el área encargada de monitorear y evaluar todo aquello relacionado con la economía y financiamiento de la empresa, como definición de precios de concentrado, análisis de costos, evaluaciones de inversión, cálculo de utilidades y pérdidas, en general, todo lo relacionado con el dinero que entra y sale de la empresa.

*Técnico:*

Esta área abarca varias funciones como son el vigilar la calidad de los productos en cada uno de los embotelladores, el diseño de nuevos empaques, logística de distribución, etc. Todas estas funciones pueden resumirse en la asesoría técnica tanto de los productos como del proceso de producción y sistema de distribución.

Se realizó una lluvia de ideas entre las diferentes áreas para conocer el nivel de detalle de información que cada una requiere sobre los productos de la compañía. Esta información podemos resumirla en la tabla 3.1. En esta tabla dividimos los requerimientos de información de acuerdo a cinco características:

- El nivel de detalle regional
- Las características del producto
- La unidad de medida
- La frecuencia con que se requiere
- Otros o información adicional

Con la información proporcionada por esta tabla podemos destacar que el nivel regional parte siempre del nivel nacional y se queda en el mayor de los casos a nivel franquicia. Sin embargo, de acuerdo con la estrategia de la empresa esto ya no es suficiente, se debe buscar la integración ascendente desde cuentas clave y canales hasta el nivel nacional. En lo que a producto se refiere, las necesidades son las mismas ya que todas las áreas lo requieren a nivel SKU que es la combinación de marca, tamaño y empaque. En cuanto a frecuencia, el nivel mensual es el más común por ser el que cuenta con mayor nivel de detalle hasta la fecha, pero ha surgido la necesidad de monitorear el mercado semanalmente e inclusive diariamente.

**Requerimientos de Información**

	Canales	Ctas Clave	Operaciones	Mercadotecnia		Finanzas	Técnico
				Marcas	I & A		
<b>Región</b>	Nacional						
	Area						
	Cadena						
	Zona						
	Franquicia						
	Planta Embotelladora						
	Canal						
	Subcanal						
	Cliente/Cuenta						
<b>Producto</b>	Marca						
	Tamaño						
	Empaque						
<b>Unidad</b>	Cajas Físicas						
	Cajas Unidad						
	Galones						
<b>Frecuencia</b>	Diario						
	Semanal						
	Mensual						
<b>Otros</b>	Equipos						
	Precios						
	No. de rutas						
	No. de detallistas						

Tabla 3.1

Por último, las diferentes áreas visualizaron información adicional que no está accesible en ningún sistema actualmente como los precios, número de rutas por planta embotelladora o número de detallistas por canal. Estos datos adicionales servirían para realizar cruces de información entre variables como volumen promedio de ventas por establecimiento, volumen desplazado por ruta, etc.

*Como conclusión final de esta sección podemos afirmar que los requerimientos de información empiezan a rebasar la capacidad de respuesta de los sistemas actuales. Por lo tanto es un buen momento para iniciar la reestructura del proceso y hacerlo más flexible de modo que el obtener información a un nivel de detalle específico dependa de una consolidación de la base de datos y no de una recopilación y un reproceso.*

A continuación se estudian los principales procesos de consolidación de ventas de la compañía y se analizan los puntos de mejora que podrían tener.

### **3.- Definición de los procesos actuales**

#### ***Consolidación de ventas de las cuentas clave***

El embotellador envía la información de ventas por fax, multimedia o disco magnético de cada una de las cuentas clave nacionales que se tienen registradas en cada una de las franquicias, para posteriormente ser capturada en las oficinas centrales del consorcio. *El nivel de detalle con que se requiere esta información mensualmente es marca, empaque y tamaño, sin embargo no todas las embotelladoras envían la información en la forma necesaria debido a que este nivel de detalle no está contemplado dentro de sus estrategias, sobre todo la separación de ventas por cuenta clave.*

En el diagrama 3.1 se puede observar la duplicidad de la operación de captura que se realiza en este proceso. Este es uno de los principales puntos de mejora que podemos identificar fácilmente. Este proceso puede ser sencillo de primera instancia, pero debemos considerar que cada bodega captura varias rutas, cada planta varias bodegas y el corporativo debe capturar todas las franquicias del sistema por cuenta clave y SKU.

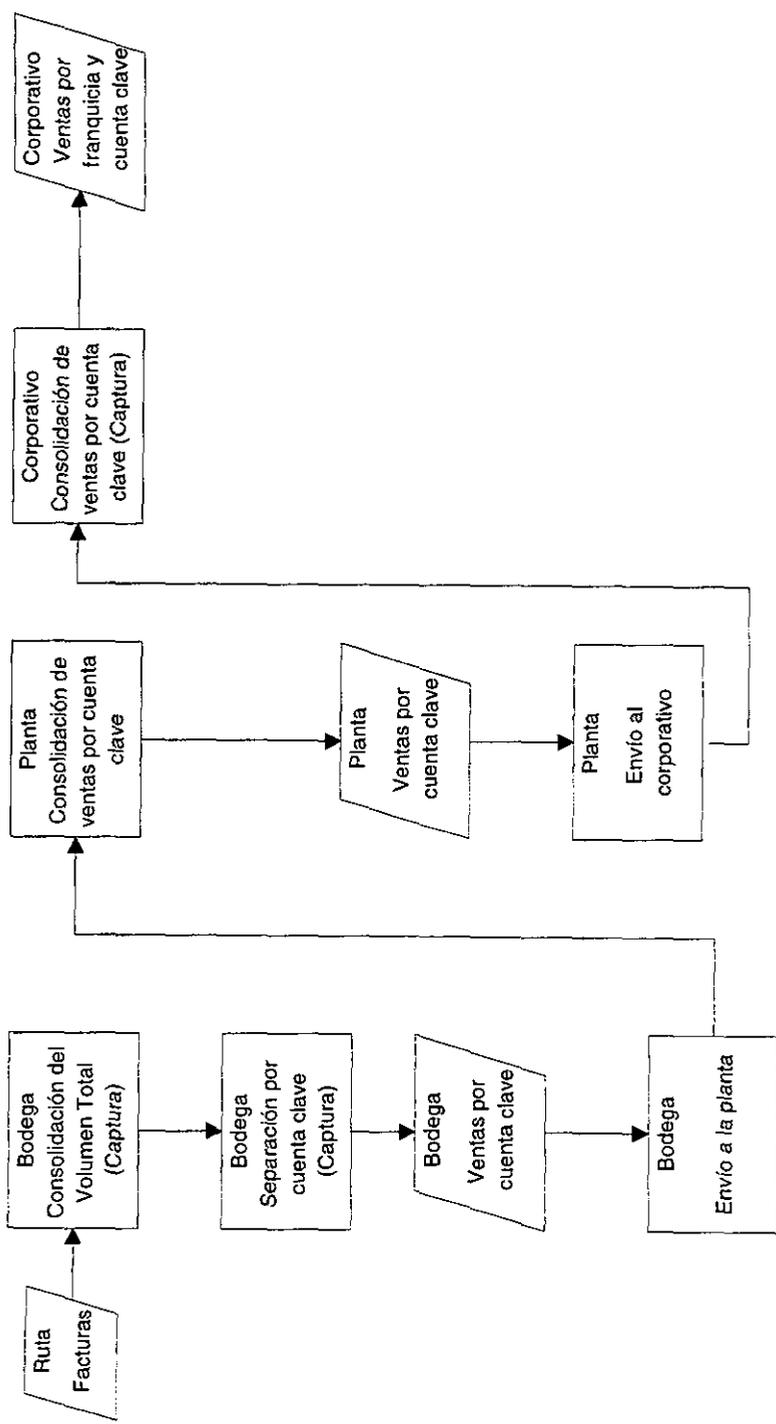


Diagrama 3.1 Proceso de consolidación de ventas de Cuentas Clave

*Puntos de mejora:*

1. Nivel de detalle: no todos los grupos embotelladores envían las ventas con el desglose necesario de productos para cada cliente o inclusive no reportan todas sus cuentas o sólo la información de algunos meses.
2. Oportunidad: no existe un calendario para que el embotellador envíe las ventas de estas cuentas, pero sí existe un calendario para el reporte de esta información a la casa matriz.
3. Procesamiento: actualmente la captura y análisis de toda esta información se realiza en una hoja electrónica de cálculo que a medida que transcurre el tiempo es más difícil manejar por el gran número de registros que acumula la base de datos.
4. Validez: la información reportada puede variar de un período a otro debido a errores al momento de conciliar la información por parte del embotellador o el corporativo debido a la duplicidad de la captura.

### ***Ventas por canal***

En esta parte las fuentes de información pueden ser los embotelladores o estudios de mercado hechos por agencias especializadas (Nielsen), en el último caso sólo se puede obtener información de canales como abarrotes y supermercados, y en el caso de los embotelladores sólo se puede obtener una absorción de ventas aproximada por canal. Esta información da una idea del comportamiento de cada canal, permitiendo hacer estimaciones del volumen de ventas de cada uno. En realidad como se puede ver en el diagrama 3.2, este es un proceso de estimación más que de consolidación. Como veremos más adelante, la variabilidad que presente un pronóstico en relación con la realidad depende del modelo que se utilice, y cuanto más limitadas sean las herramientas, mayor será la posibilidad de error.

#### ***Puntos de mejora:***

1. Clasificación de detallistas de acuerdo con cada canal de ventas, así como la estandarización de canales entre los distintos embotelladores.
2. Definición de un procedimiento para que las diferentes rutas lleven un control de sus ventas de acuerdo con la clasificación de clientes.
3. Definición de un proceso para la consolidación y explotación de la información.
4. Diseño de un sistema de comunicación que permita tener conectados al corporativo y los grupos embotelladores a una sola base de datos para la consulta de la información.

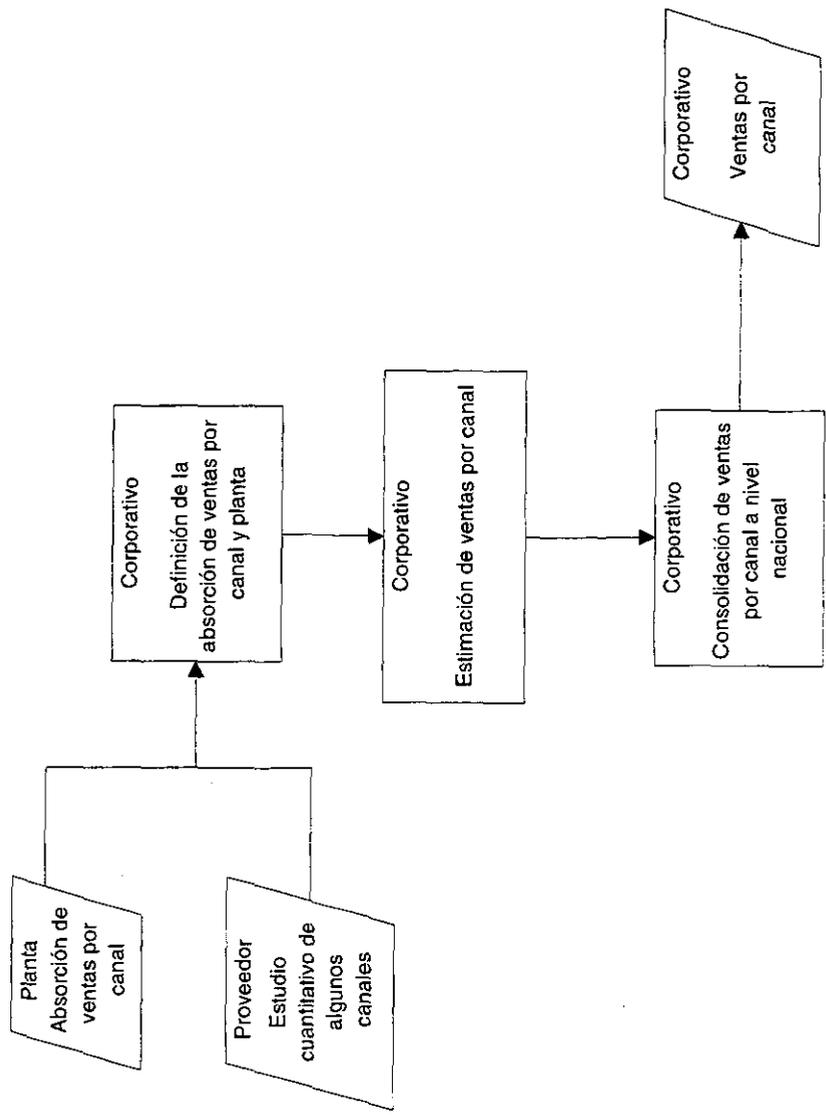


Diagrama 3.2 Ventas por Canal

### ***Ventas diarias***

Las ventas diarias son alimentadas al sistema como un volumen total (sin un detalle por producto) en cajas unidad por franquicia. Como muestra el diagrama 3.3 se presenta nuevamente una duplicidad en la tarea de captura de ventas, y lo más importante es que se pierde el nivel de detalle de la información a lo largo del proceso, restándole relevancia a la misma.

#### ***Puntos de mejora:***

1. Nivel de detalle: ya no es suficiente conocer el desempeño del volumen total de ventas diariamente, este instrumento debe utilizarse para monitorear las ventas por marca o inclusive SKU.
2. Oportunidad: trabajar conjuntamente con los embotelladores a fin de poder contar con información real diariamente.
3. El sistema de proyección del volumen diario de ventas está basado en promedios de ventas sin tomar en cuenta la estacionalidad, lo que ocasiona que las proyecciones no guarden una tendencia de acuerdo con la forma en que se comporta el mercado.
4. Diseño de un sistema de comunicación que permita tener conectados al corporativo y los grupos embotelladores a una sola base de datos para la consulta de la información.

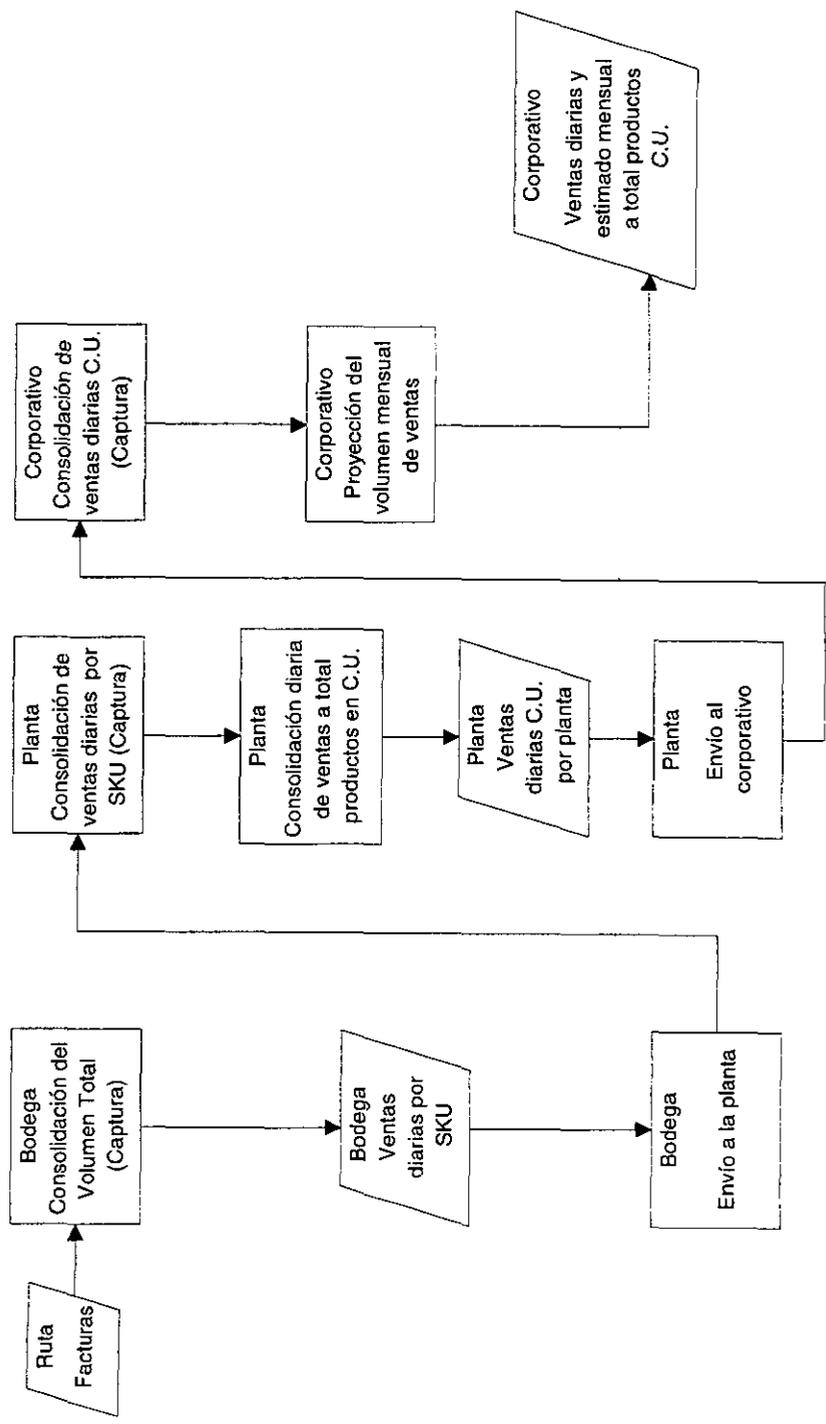


Diagrama 3.3 Proceso de Consolidación de Ventas Diarias

### ***Ventas decenales y mensuales por SKU.***

Tanto las ventas decenales como las ventas mensuales deben cuadrar contra las diarias; actualmente la consolidación de estos tres niveles de información en las embotelladoras se realiza de manera manual e independiente, es decir, existe una persona distinta para generar cada tipo de reporte, sin tomar en cuenta la relación que debe existir entre los tres. Esto representa el que tres personas distintas hagan el mismo trabajo, dificultando que las ventas se obtengan en el tiempo necesario. Ver diagrama 3.4

#### ***Puntos de mejora:***

1. Oportunidad: poder contar con la información real por lo menos un día después de haber cerrado el mes de ventas con el fin de evitar demoras.
2. Simplificación de tareas: actualmente toda esta información que ya fue capturada por el embotellador, tiene que volver a ser capturada en las diferentes oficinas regionales, lo que representa una duplicidad de tareas y la posibilidad de error.

Cada uno de estos procesos funciona de manera independiente, a pesar de que utilizan el mismo insumo que es el volumen de ventas, y su producto final es este mismo sólo que a un diferente nivel de detalle de acuerdo con las necesidades de cada área.

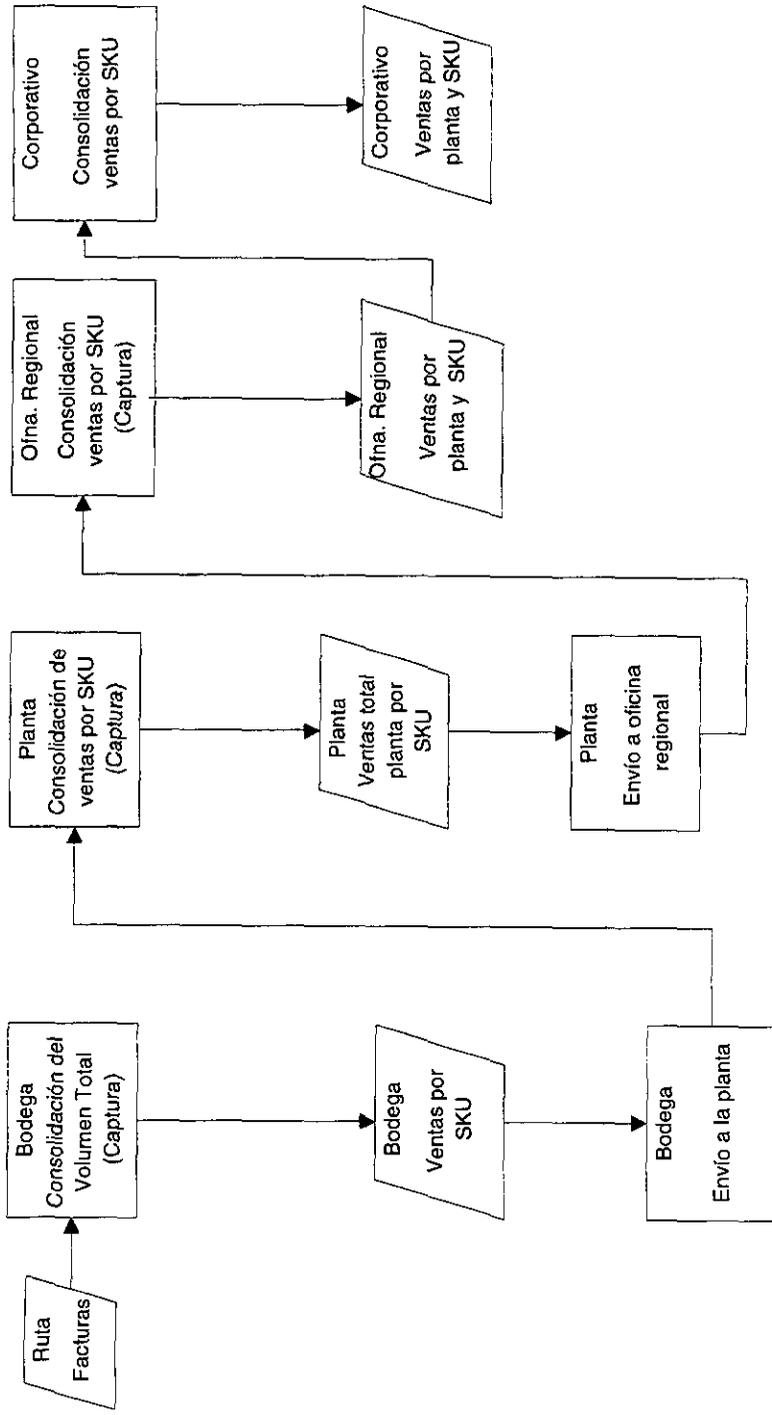


Diagrama 3.4 Proceso de Consolidación de ventas Mensual/Decenal

#### 4. Áreas comunes

El objetivo final de este proyecto es evitar duplicidad en procesos que se enfocan hacia el volumen de ventas al contar con un sistema que permita explotar la información en cualquier período ya sea ventas mensuales, decenales o semanales, y con cualquier nivel de detalle. Hay un claro exceso de operaciones de captura del volumen de ventas para cada uno de los reportes que se requieren, y además existe una duplicidad de procesos que son prácticamente idénticos como las ventas diarias, decenales y mensuales. Enfocaremos el esfuerzo de reingeniería para crear un proceso único de consolidación del volumen de ventas.

De acuerdo con los requerimientos de información de cada área, los principales problemas por resolver son:

1. Estandarización de canales entre los grupos embotelladores de acuerdo con la estrategia global planteada por la casa matriz.
2. Definición del proceso de consolidación de ventas de la planta embotelladora de acuerdo con la definición de canales y cuentas al detalle necesario.
3. Definición del proceso de consolidación de ventas a nivel nacional a través de un sistema de comunicación que permita tener conectados al corporativo y los grupos embotelladores.
4. Establecer un calendario para la apertura y cierre de la base de datos, lo que permitirá conocer con certeza las fechas en que se contará con la información.
5. Definición de nuevos métodos de explotación de la información.

## **B.- Rediseñar**

### **1.- Estandarización de canales**

Es necesario que los canales y segmentos de mercado estén definidos bajo las mismas características para cada una de las franquicias con el fin de poder hacer comparaciones válidas entre regiones. Como respuesta a esta necesidad, se está llevando a cabo una estandarización en todas las embotelladoras del sistema de acuerdo con ciertos parámetros predeterminados por la casa matriz según las actividades que lleva a cabo el consumidor en el momento de la compra, las cuales pueden ser: compra de abarrotes, comer y beber, entretenimiento, educación, transporte, etc.

A cada actividad de compra se le asocia con un grupo de canales de venta los cuales se diferencian entre sí según el tamaño del establecimiento, variedad de productos que distribuya, etc. Por ejemplo: los supermercados, minisupers y tiendas de conveniencia son canales diferentes pero atienden a la misma actividad del consumidor que es la compra de abarrotes; cines, teatros y estadios pertenecen a la actividad de entretenimiento. Cada canal de venta puede dividirse a su vez en subcanales debido a características especiales que tenga un grupo de establecimientos como son panaderías, tortillerías, fruterías y verdulerías, etc. dentro del canal de tienda de alimentos especializada.

Las actividades del consumidor y los canales de venta que abarcan son los siguientes:

Actividad del consumidor	Canales
Compra de Abarrotes	Abarrotes
	Hipermercado
	Hogar con venta
	Licor/Cerveza/Vino/Refrescos
	Misceláneas
	Supermercados
Comiendo y Bebiendo	Tiendas de alimentos especializadas
	Restaurantes
	Restaurantes de servicio rápido
Entretenimiento	Vendedor ambulante
	Cines y Teatros
Trabajo	Estadios
	Gobierno
	Industria / Agricultura / Servicios Públicos
	Oficinas
Educación	Salud / Hospital
	Escuela Primaria/Secundaria
Viajes	Universidades
	Transporte
	Hospedaje

Con esta estrategia cada cliente (detallista) tendrá un código de acuerdo con el canal y subcanal de venta al que pertenezca (figura 3.2), permitiendo al momento de la consolidación del volumen de ventas en cada bodega y planta embotelladora conocer el volumen de ventas por canal. El total de ventas de la compañía debe corresponder a la suma de todas las actividades del consumidor, y éstas a su vez, a la suma de cada uno de los canales de venta que las integran.

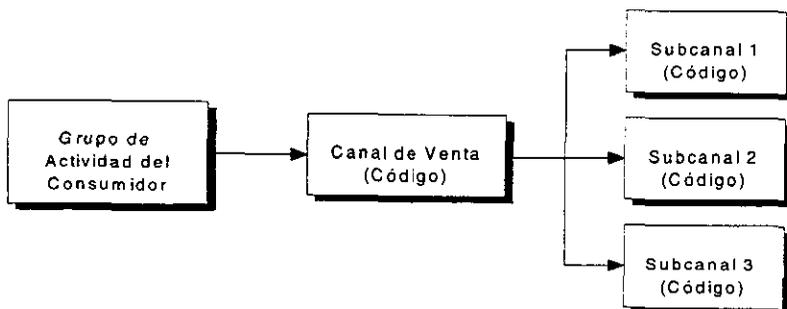


Figura 3.2 Estandarización de Canales

De este modo el volumen total de las ventas se conformará por la suma de las ventas de cada producto en cada uno de los canales. Con esta información se pueden hacer análisis del desplazamiento del producto en cada canal con el fin de conocer la mejor mezcla de marcas y empaques para cada uno, y así maximizar las ventas.

El primer paso de todo este proceso es la clasificación de clientes y la asignación de códigos de acuerdo con las características de cada establecimiento. Esto debe ser realizado por un equipo de cada planta embotelladora asesorado por el área de canales del corporativo. Para esta diferenciación de clientes existe un árbol de decisión para cada actividad del consumidor, en donde a través de un breve análisis de las características del establecimiento y los productos que vende, se llega al canal y subcanal al que pertenece. Es de suma importancia que estos conceptos sean transmitidos de manera clara a cada planta embotelladora, ya que un error de clasificación nos llevará a información errónea para más de un canal.

## 2. Consolidación de ventas por planta embotelladora

Para poder aplicar la estrategia de canales es necesario que las rutas de distribución registren las ventas de acuerdo con los códigos que se asignarán a cada cliente (detallista). Una vez que se han definido los códigos para cada cliente, hay que implementar el proceso de registro para las rutas de distribución.

Como mencionamos en el capítulo II, existen dos tipos de rutas de distribución: las convencionales y rutas con preventa. Para ambas rutas, la planta embotelladora entregará periódicamente un catálogo con los clientes que visitará y los códigos que corresponden a cada uno.

1. Las rutas convencionales saldrán de la planta o bodega con un catálogo que tendrá el nombre y código de cada uno de los establecimientos que visitará. Al momento de registrar la compra, el responsable de la ruta debe anotar el código y nombre del cliente consultando el catálogo y marcar la cantidad de producto que deja, como se puede ver en el siguiente formato prototipo (figura 3.3). Cabe señalar que la lista no será tan difícil de explorar ya que el código del cliente corresponde al tipo de establecimiento, por lo que los códigos pueden repetirse entre establecimientos de un mismo ramo. Sólo habrá diferencia para los clientes especiales (Cuentas Clave) a través de un dígito extra en el código del canal.
2. Para las rutas que cuentan con preventa el proceso será más sencillo. En la "Hand Held" se puede capturar la cantidad de producto que se deja a cada cliente así como levantar las órdenes del día siguiente; para asegurarnos de que se registren las ventas por cliente se incorporará al procedimiento de captura un candado que consiste en alimentar el código del establecimiento según la lista

que le será asignada a cada cliente de la ruta en la planta, si no se alimenta el código, o si éste es incorrecto no se puede seguir con el proceso.

En el proceso de diferenciación de ventas por cliente el punto clave está en el momento del registro, y la eficiencia con que se realice dependerá de la fuerza de ventas de cada planta embotelladora. Por tal motivo es de suma importancia comunicar claramente la estrategia de la compañía hasta los niveles más bajos y *hacer conciente a cada persona de que su trabajo es clave para la empresa.*

Una vez que la ruta regresa se lleva a cabo la conciliación de ventas. Esta conciliación de ventas se realiza en cada bodega y puede ser:

1. En el caso de rutas convencionales, la captura de cada una de las facturas de la ruta al sistema maestro. En el sistema de conciliación de cada bodega el proceso de captura sólo pide el código del cliente y la captura de ventas se realiza de acuerdo con la descripción de cada producto; éste será el único punto en donde se realice una captura y el modo de validar será contra el monto total que debe liquidar la ruta, el cual es calculado por el sistema.
2. En el caso de las rutas con preventa, la información capturada en la "Hand Held" se puede alimentar a la computadora a través de una interfase y el sistema calcula el monto a liquidar.

Es evidente que el proceso de conciliación es mucho más sencillo para las rutas con preventa, de modo que en forma paralela a la implementación de este sistema se tratará de equipar a todas las rutas y bodegas, cuyo volumen de ventas y número de clientes lo justifiquen, con "Hand Held".

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

PLANTA XXXXX  
 BODEGA XXXX  
 No. de Ruta: \_\_\_\_\_  
**CLIENTE:** \_\_\_\_\_  
**Código:** \_\_\_\_\_

	Cantidad	Importe
<b>AGUA MINERAL</b>		
6.5 OZ (192 ml.)		
12 OZ (355 ml.)		
1 LT		
1 1/2 LT (50.7 OZ)		
2 LT (67.6 OZ)		
N.R. 1/2 LT		
PET 2 LT (CAJA 9 BOT)		
<b>SABOR DIETA</b>		
DIETA 12 OZ (355 ml)		
DIETA 1/2 LT (NR)		
DIETA 1 LT. PET		
DIETA PET 2LT (CAJA 8 BOT)		
DIETA 24 (LATA)		
<b>LIMA-LIMON</b>		
LIMA-LIMON 12 OZ (355 ml)		
LIMA-LIMON 1 1/2 LT (50.7 OZ)		
LIMA-LIMON 2 LT (67.6 OZ)		
LIMA-LIMON 12 OZ N.R.(355 ml.)		
LIMA-LIMON 1/2 LT		
LIMA-LIMON 1 LT. PET		
LIMA-LIMON PET 2LT (CAJA 9 BOT)		
LIMA-LIMON 24 (LATA)		
<b>NARANJA</b>		
NARANJA 12 OZ (355 ml )		
NARANJA 1 1/2 LT (50.7 OZ)		
NARANJA 2 LT (67.6 OZ)		
NARANJA 12 OZ N.R.(355 ml.)		
NARANJA 1 LT PET.		
NARANJA PET 2LT (CAJA 8 BOT)		
NARANJA 24 (LATA)		
<b>TORONJA</b>		
TORONJA 12 OZ (355 ml)		
TORONJA 50.7 OZ ( 1 1/2 LT)		
TORONJA 2 LT (67.6 OZ)		
TORONJA 1 LT. PET		
TORONJA PET 2LT (CAJA 8 BOT)		
TORONJA 24 (LATA)		
<b>MANZANA</b>		
MANZANA 12 OZ (355 ml)		
MANZANA 2 LT (67.6 OZ)		
MANZANA 1 LT. PET		
MANZANA PET 2LT (CAJA 8 BOT)		
MANZANA 24 PACK (LATA)		
<b>GRAN TOTAL</b>		

Figura 3.3 Formato Prototipo

Hasta este punto contamos con la información de ventas diarias para cada bodega de cada planta embotelladora. Cada bodega debe enviar sus archivos con información a cada planta embotelladora, de acuerdo con la interfase con que cuenten. La consolidación de ventas a nivel planta se realizará automáticamente partiendo de la información de cada bodega.

A partir de la base de ventas de cada bodega, se actualizarán los niveles de inventario y por consiguiente los requerimientos de producto para la planta.

### 3. Sistema maestro de consolidación

Pensar en la estandarización de los sistemas de consolidación de ventas para todos los grupos embotelladores significaría reemplazar equipo y tecnología en la que ha invertido el embotellador y cuya única limitante es ser diferentes, mas no incompatibles. Por tal motivo trataremos de adecuar cada uno de sus sistemas a nuestras necesidades estableciendo una serie de parámetros de comunicación, lo que es posible realizar gracias a la flexibilidad de los paquetes actuales de Software.

Para consolidar la información de ventas a nivel nacional se debe diseñar una interfase con cada planta embotelladora de acuerdo con las características de sus sistemas. El objetivo de las interfases es poder consolidar una base de datos directamente de cada planta embotelladora sin la necesidad de recapturar la información. Estas interfases permitirán a las plantas y grupos embotelladores consultar información no sólo de su planta, sino de su grupo, región o a nivel nacional (véase figura 3.3). Este es el principal beneficio que obtendrá el embotellador al contar con una herramienta informativa más poderosa que sus sistemas actuales.

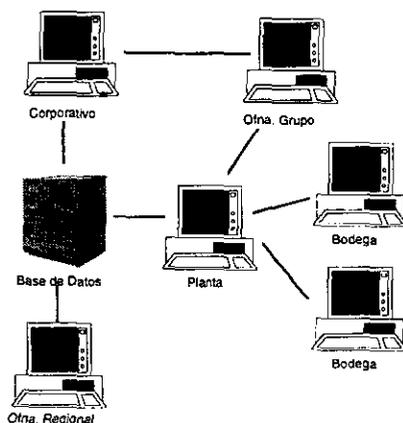


Figura 3.3 Arquitectura de Comunicación

A partir de las plantas embotelladoras se construirá una base de datos que podrá ser consultada con el siguiente nivel de detalle:

1. Período (diario o acumulado)
  - a) Fecha de inicio
  - b) Fecha de término
2. Región
  - a) Nacional
  - b) Área
  - c) Cadena
  - d) Franquicia
3. Canal
  - a) Todos los canales
  - b) Un canal o más
    - i) Subcanal (todos, uno o más)
    - ii) Cuenta Clave
4. Producto
  - a) Sistema de Venta
    - i) Fountain
    - ii) Vending
  - b) Marca
  - c) Tamaño
  - d) Empaque
  - e) SKU
5. Unidad:
  - a) Cajas Físicas
  - b) Cajas Unidad
  - c) Galones

A partir de la combinación de estos indicadores cada usuario podrá consultar la información de acuerdo con sus necesidades.

La adopción de tecnología de comunicación entre sus plantas y bodegas es un proceso que cada grupo por separado está realizando actualmente. Nuestra labor consistirá en estandarizar los diferentes medios de comunicación para formar una red de todo el sistema de embotelladores. Esta empresa cuenta con un área de desarrollo de Software, quien será la encargada de desarrollar las diferentes interfases para cada grupo embotellador de acuerdo con los protocolos de comunicación de cada uno; esta labor no implica el desarrollo de muchas versiones gracias al nivel de estandarización con que trabajan la mayoría de los sistemas de cómputo actuales. Esta misma área de desarrollo es la responsable del diseño de la aplicación que recibirá la información de todos los grupos embotelladores y sobre la cual se podrán hacer las consultas.

#### **4. Calendario de apertura y cierre de la base de datos**

La consolidación de ventas se realizará diariamente en cada una de las bodegas. Con este proceso termina la jornada de trabajo aproximadamente a las 7:00 pm. Esto quiere decir que a esa hora se puede enviar la información a la planta embotelladora. Por su parte, la planta maneja un horario similar al de las bodegas, pero con el objeto de agilizar la consolidación se puede dejar el sistema en espera con el fin de que por la mañana del día siguiente se cuente con toda la información.

De acuerdo con los tiempos de procesamiento de información de las plantas embotelladoras, la base de datos central a la que todas las plantas deberán enviar la información puede recibir datos desde las 9:00 am hasta las 4:00 pm; se envían los registros del último día y las correcciones de días anteriores los cuales reemplazan directamente a los registros originales. De este modo siempre estaremos contando con información hasta el día anterior en la base de datos. A partir de las 4:00 pm empieza a correr la consolidación a nivel nacional para que todos los usuarios puedan acceder la información con sólo dos días de retraso; la actualización de la base de datos para los usuarios se correrá diariamente a partir de las 12:00 am, de modo que desde ese momento y hasta que concluya el proceso, no se podrá tener acceso al sistema (Diagrama 3.5).

Este horario se ha establecido de acuerdo con la experiencia que se tiene con el sistema de ventas diarias, en el que todas las plantas deben tener durante el día el volumen de ventas por SKU del día anterior. Este tiempo varía de acuerdo con cada planta debido al número de bodegas y los sistemas de comunicación. A medida que se vayan implementando nuevas tecnologías, el tiempo de proceso disminuirá al grado de tener sólo un día de retraso en las ventas.

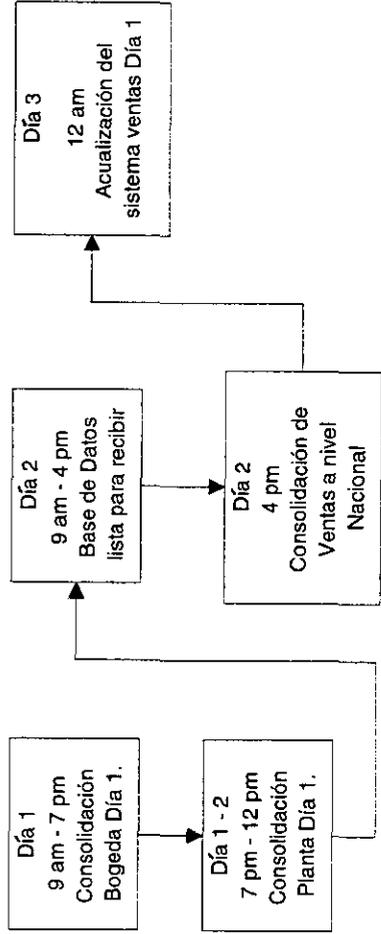


Diagrama 3.5 Cronología de la Consolidación de Ventas

De acuerdo con los cuatro puntos anteriores, podemos mapear el nuevo y único proceso de consolidación de ventas como se muestra en el diagrama 3.6.

El cambio radical que promueve la reingeniería se ve claramente reflejado en el nuevo proceso ya que el volumen de ventas es capturado una sola vez en donde se generó, dejando atrás 3 ó 4 recapturas inclusive. Ahora, todos los procesos son automatizados y el producto final es de mayor utilidad para los usuarios. Este nuevo proceso implica cambios para la organización de cada uno de los grupos embotelladores de acuerdo con su estructura; ya no serán necesarias tres personas para generar reportes distintos, cada usuario podrá acceder la información que responda específicamente a sus necesidades.

Las mejoras que se logran con este nuevo proceso son en cuanto a número de operaciones, recursos empleados y sobre todo en calidad del producto terminado. Es cierto que mucho depende de la tecnología que es el medio que nos permitirá cumplir con el cometido de este proyecto, pero actualmente si una empresa quiere continuar dentro del mercado debe asimilar los cambios de la tecnología con la misma rapidez con que se generan.

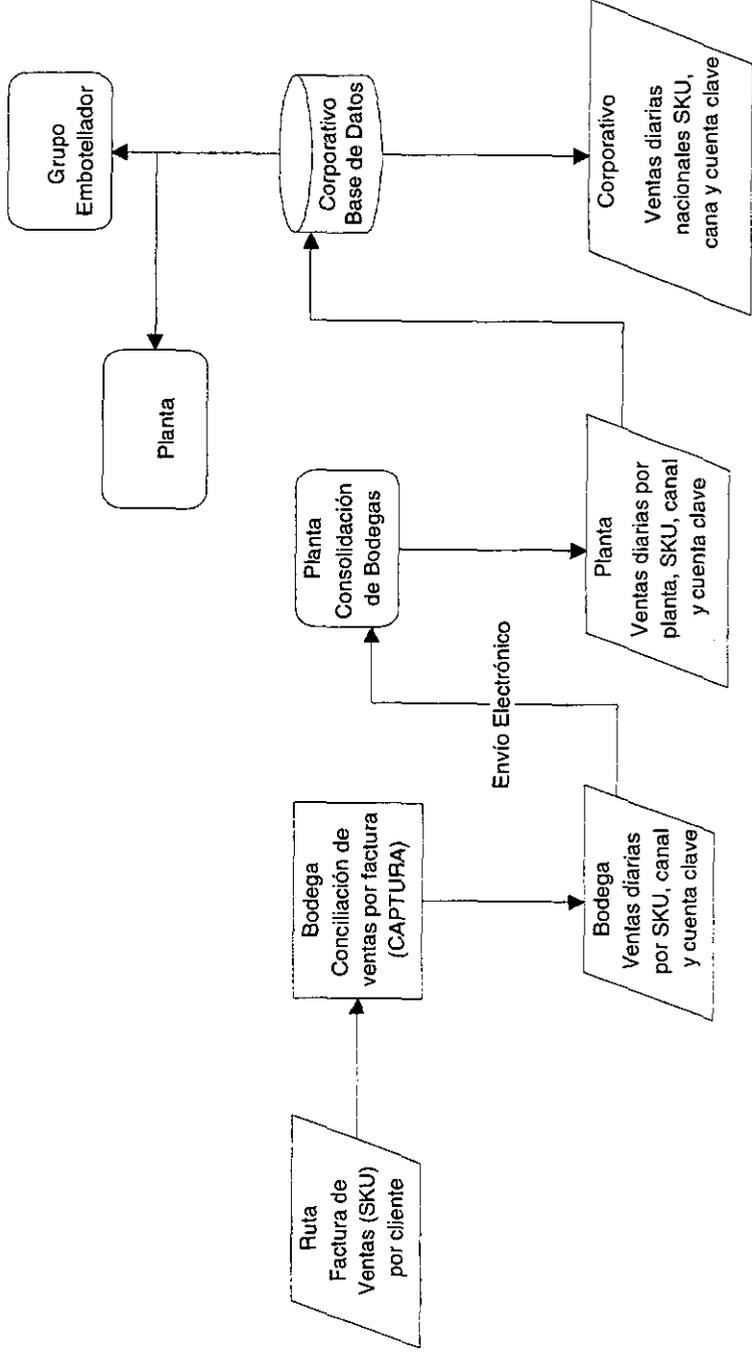


Diagrama 3.6 Proceso de Consolidación de Ventas

## **5.-Nuevos métodos de explotación de la información.**

Con este nuevo sistema maestro de ventas en la Compañía existe sólo una fuente de información oficial de modo que desaparecen todos los sistemas anteriores (mensual, decenal y diario) de consolidación de ventas. Sin embargo, cada uno de estos cortes de información puede ser consultado a través de la nueva aplicación.

Se cuenta actualmente con un gran volumen de datos que debe ser procesado para darle un valor adicional. Para que estos datos puedan darnos mayor información, es necesario relacionarlos con los siguientes:

1. Precios
2. No. de puntos de venta por Canal y Cuenta Clave
3. No. de rutas
4. No. de bodegas
5. Población

Esta información debe ser a nivel franquicia y estará alimentada en el sistema maestro, de modo que se puedan hacer los siguientes cruces de información:

1. Venta promedio de los establecimientos en un canal en importe y volumen.
2. Consumo per cápita por franquicia
3. Efecto de aumento de precios.

Esta base de datos complementaria será alimentada por cada planta y el período de actualización no será fijo ya que dependerá del cambio en las condiciones para cada franquicia. En el caso de la base de precios, se manejarán

tres campos: precio anterior, precio actual y la fecha de cambio. Cuando se dé un movimiento en esta base se puede detectar a través de la fecha de cambio.

Un punto importante de explotación de esta información es la proyección de volúmenes de ventas. Ahora que podemos contar con ventas diarias por SKU no es posible *continuar con la proyección del volumen* de ventas de acuerdo con la venta promedio diaria. Este proceso debe cambiar también.

## **a) Modelo de proyección del volumen de ventas**

### **(1) Pronósticos**

En muchas ocasiones hemos escuchado sobre la importancia de los pronósticos en la toma de decisiones, sobre todo cuando de ésta depende el éxito de una serie de sucesos que se desencadenarán a partir de la misma. La habilidad de predecir los aspectos incontrolables de un evento antes de tomar una decisión nos brinda una mejor opción para hacer las cosas. Es por ello que en casi todas las organizaciones existe definida una función de pronósticos con mayor o menor grado de formalidad.

Las diferentes técnicas de pronósticos son utilizadas generalmente en la planeación de la producción y en el control de inventarios. Sin embargo también son aplicadas frecuentemente a una gran variedad de problemas de diferentes áreas como control de procesos, planeación financiera, mercadotecnia, análisis de inversión y planeación de distribución, como:

- **Control de Inventarios:** en la administración y control de inventarios de partes compradas en un taller de mantenimiento de aeronaves es necesario tener un

estimado del uso de cada una de estas partes con el fin de poder determinar el tamaño de lote para hacer los pedidos. Además, el tener conocimiento del error que tiene el pronóstico, nos permite establecer los puntos de reorden para cada parte.

- **Planeación de la Producción:** para planear la producción de cualquier producto es necesario tener un pronóstico de las unidades que se venderán en los siguientes meses. Este pronóstico de partes terminadas se convierte en los requerimientos de partes semiterminadas, componentes, materiales y mano de obra, con los que se puede establecer un plan de producción.
- **Planeación Financiera:** un director financiero, basado en su experiencia, tiene idea del comportamiento del flujo de caja de su compañía; sin embargo, le sería de gran ayuda el poder contar con un pronóstico de su flujo de caja a futuro como apoyo en la toma de decisiones actuales.
- **Administración de Personal:** el administrador de un centro de envíos necesita un pronóstico del volumen de envíos recibidos por hora, así como una mezcla de la composición de los mismos con el fin de asignar las tareas a su gente y equipo eficientemente.
- **Planeación de Compra de Activos:** esta decisión requiere de un pronóstico a largo plazo de todas aquellas actividades que están relacionadas con el activo en cuestión para definir las características del mismo así como para justificar su inversión.
- **Control de Procesos:** a través del monitoreo de los indicadores clave de un proceso y utilizándolos para predecir el comportamiento del mismo, es posible determinar el tiempo óptimo y el límite de las acciones de control.

El propósito de los pronósticos es reducir el riesgo en la toma de decisiones. Los pronósticos generalmente difieren de la realidad, pero la magnitud de este error depende de la técnica de pronóstico que se emplee. Si somos capaces de pronosticar el mayor número de factores alrededor de un evento determinado,

podremos eliminar las pérdidas que se genera de la incertidumbre en la toma de decisiones. Como se muestra en la figura 3.4, mientras el costo del pronóstico aumenta, las pérdidas asociadas al riesgo disminuyen, pero es necesario buscar el punto óptimo en que el costo es mínimo.

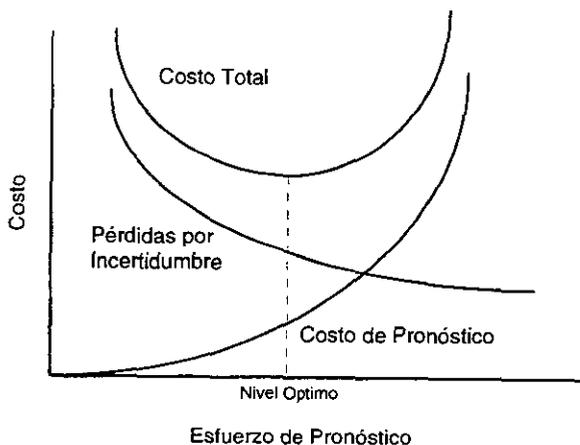


Figura 3.4.- Nivel de Esfuerzo en el Pronóstico vs Costo

Este modelo conceptual se basa en la premisa de decremento del valor *marginal del pronóstico*, es decir, por cada peso adicional que se invierta en el pronóstico, resulta una disminución menor en el riesgo de pérdidas que el peso anterior. De la misma forma, no todos los recursos que se inviertan en el pronóstico proporcionarán una mejora pues es imposible reducir el error promedio asociado a un modelo determinado sin importar la complejidad del mismo.

Como los pronósticos no pueden eliminar al 100% el riesgo, es necesario que el proceso de toma de decisiones considere la incertidumbre que el mismo pronóstico contempla, es decir:

$$\text{DECISIÓN ACTUAL} = \text{DECISIÓN ASUMIENDO QUE EL PRONÓSTICO ES CORRECTO} + \text{TOLERANCIA DE ERROR DEL PRONÓSTICO}$$

Esto implica que el sistema de pronóstico proveerá una descripción del error así como del pronóstico.

## **(2) ¿Cómo definir la función de pronósticos?**

Para definir el problema tenemos que empezar por la decisión que se tomará con base en el pronóstico. La naturaleza de esta decisión dictará las características del sistema de pronóstico. Un estudio sobre el problema de decisión nos podría ayudar a contestar algunas preguntas acerca de qué debe ser pronosticado, qué forma debe tomar este pronóstico, qué elementos están involucrados y la frecuencia con que se desee obtener.

Con base en lo que se pronosticará, definiremos las variables que se analizarán. El nivel de detalle requerido es un punto importante, y muchos factores influyen en él, como la disponibilidad de los datos, costo de análisis, integridad de los datos, y preferencias de la administración. En ocasiones, cuando la definición de variables no es lo suficientemente clara, se deben intentar varias alternativas y seleccionar la mejor.

Otra parte importante en la definición de la función de pronósticos involucra los siguientes tres elementos: (1) período, (2) horizonte, y (3) intervalo.

- *El período es la unidad básica de tiempo para la que se realizará el pronóstico.*
- *El horizonte es el número de periodos que cubrirá el pronóstico.*

- *El intervalo del pronóstico es la frecuencia con la que se realizará cada nuevo pronóstico.*

*En muchas ocasiones el período es igual al intervalo del pronóstico, y así el pronóstico es revisado utilizando la nueva información disponible. Si el horizonte del pronóstico es siempre de la misma longitud, y el pronóstico es revisado cada período, estamos hablando de un horizonte móvil. El período y horizonte del pronóstico están dictados habitualmente por el proceso de toma de decisiones, y el intervalo está definido generalmente por la frecuencia con que los sistemas de información puedan proveernos de datos.*

*Es un hecho comprobado que conforme se incrementa el horizonte del pronóstico se incrementa la magnitud del error, de modo que el proceso de toma de decisiones puede mejorarse al reducir este tiempo y permitir una rápida reacción.*

*Es importante señalar que los datos de la variable que vamos a pronosticar pueden ser puntuales o periódicos, por ejemplo si hablamos de las ventas mensuales o la temperatura promedio estamos hablando del comportamiento de estas variables en un período, y si hablamos de las ventas del día "x" o la temperatura a las 3:00 pm estamos hablando de datos puntuales. La diferencia entre estos dos tipos de datos tiene un efecto importante en el comportamiento de los mismos, y por consiguiente en el procesamiento de ellos y en el error del pronóstico.*

*Tal vez el factor más importante para poder iniciar con la definición de un sistema de pronósticos es la disponibilidad de la información; en este sentido, los datos históricos son de gran valor, sin embargo hay que analizar la naturaleza de los mismos y determinar si responden a las necesidades de la variable que se va a pronosticar. Por ejemplo, si una empresa quiere pronosticar la demanda que tendrán sus productos y tiene registro de sus ventas y envíos, pero si sus ventas son*

registradas antes del período de entrega solicitado por el cliente, y los envíos no coinciden con la solicitud del cliente, los registros actuales no demuestran el comportamiento de la demanda de sus productos. Este es un ejemplo claro en que los datos no representan en realidad el comportamiento de la variable que se desea pronosticar.

Una vez que se cuenta con los datos de la variable a pronosticar debemos tener claro el objetivo del pronóstico, es diferente pronosticar lo que se podría vender a lo que se puede vender de acuerdo con las restricciones de mi capacidad de producción, y ello radica en el tipo de decisión que se deba tomar.

Finalmente, lo más importante que se debe tomar en cuenta es la capacidad e intereses de las personas que harán uso del pronóstico en la toma de decisiones. Los datos son procesados automáticamente y se genera un pronóstico que se presenta a directivos con la suficiente experiencia para emitir un juicio sobre el mismo y hacer posibles cambios y así distribuirlo a todas aquellas áreas que puedan hacer uso de la información. Sin embargo, para que se pueda llevar a cabo este sistema, es necesario que los directivos se involucren en todo el proceso. Este proceso general de la función de pronósticos dentro de una organización se puede observar en el diagrama 3.7

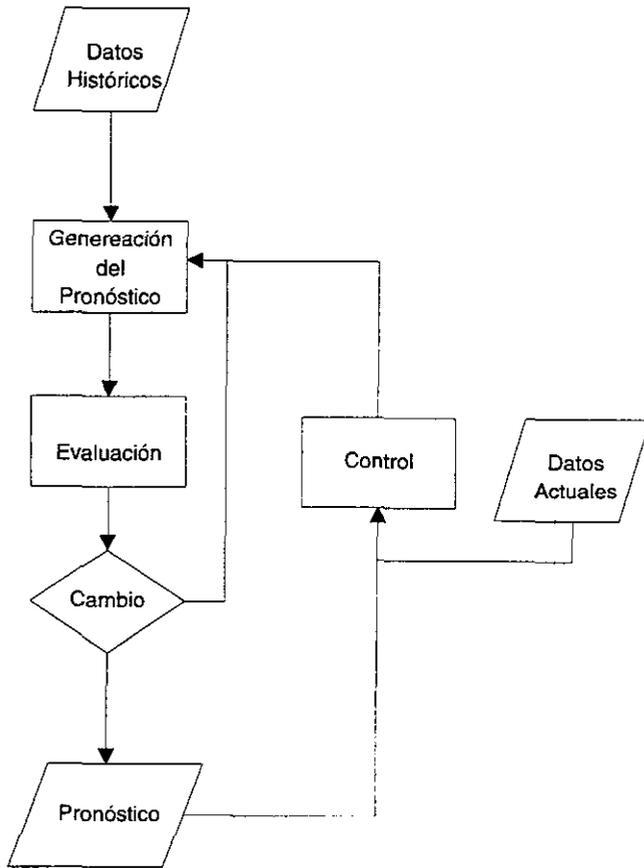


Diagrama 3.7 Función de Pronósticos

**(a) Definición de la función de pronóstico en la empresa de bebidas carbonatadas.**

Con la reingeniería de los sistemas de información de esta empresa estamos hablando de la posibilidad de contar con datos diarios sobre las ventas de cada una de sus franquicias por SKU. El objetivo de poder contar con esta información es monitorear el comportamiento de cada uno de los productos dentro del mercado, y adelantarnos a las preferencias y necesidades del consumidor. Si somos capaces de conocer diariamente la cantidad y tipo de productos que desplazamos dentro del mercado, tendremos la oportunidad de conocer y afinar las proyecciones de volumen que se realizan, mejorando en gran medida la planeación de estrategias.

La variable que vamos a pronosticar es el volumen de ventas, puesto que alrededor de esta variable giran muchas de las decisiones que se toman dentro de la compañía.

En efecto, el volumen de ventas de la compañía define el rumbo de la misma, ya que de él se derivan importantes indicadores como son las utilidades y los gastos de operación de la empresa. Pero lo más importante es la derrama que tiene esto para el sistema de embotelladores, ya que con un pronóstico acertado del volumen de ventas que puede desplazarse en su región se pueden tomar las medidas necesarias en lo que se refiere a ajustes de planeación de la producción y compra de insumos. Entre más detallado sea el pronóstico podrá ser más útil la información. Con el nuevo sistema de información contaremos con los datos necesarios para realizar un pronóstico al menor nivel de detalle.

**Variable a Pronosticar = Volumen de Ventas por SKU**

Si somos capaces de contar diariamente con información del volumen de ventas al mínimo detalle, es lógico que el período con que se realice el pronóstico del mismo sea diario.

### **Período = Diario**

El horizonte del pronóstico en nuestro caso está definido por la forma en como se da el monitoreo actual de las ventas, que es mensual. Pero los meses están definidos de diferente manera al sistema convencional, ya que tenemos meses de cuatro o de cinco semanas, razón por la que tomaremos el horizonte más lejano para hacer las proyecciones. No podemos hacer proyecciones anuales ya que la tendencia de venta de bebidas carbonatadas, como mostraremos más adelante, es estacional.

### **Horizonte = Cinco semanas**

Por último, el intervalo del pronóstico será igual al período, por la facilidad con la que se actualizarán los datos dentro del sistema.

### **Intervalo = Diario**

De modo que la función de pronósticos de la empresa refresquera estará definida por la proyección del volumen mensual de ventas sobre un horizonte móvil de cinco semanas actualizándolo diariamente.

### **(3) Métodos de proyección**

Los modelos de proyección pueden ser clasificados en primera instancia como cualitativos y cuantitativos, dependiendo de la carga matemática y estadística empleada en ellos.

Los métodos cualitativos involucran una estimación subjetiva a través de la opinión de expertos. Existen métodos formales para obtener proyecciones a través de este método. Tal es el caso del método Delphi, que tiene por objeto obtener un consenso de un panel de expertos en el área de pronósticos. Estos procedimientos pueden basarse en estudios de mercado, pruebas de producto, datos históricos, y estimaciones previas. Sin embargo, el resultado final es subjetivo.

Por su parte, los métodos cuantitativos o los procedimientos estadísticos formales para la elaboración de pronósticos, definen explícitamente el camino para llegar al pronóstico; la lógica es clara y las operaciones son matemáticas. Estos métodos implican el análisis de datos históricos con el fin de determinar el comportamiento de la variable, y asumiendo que el proceso es estable, se extrapola su comportamiento en el futuro. Existen dos tipos básicos de modelos que se emplean, los modelos causales y las series de tiempo.

#### **1.- Series de tiempo**

Una serie de tiempo es una secuencia ordenada en el tiempo de observaciones del comportamiento de una variable. Las series de tiempo sólo requieren del análisis de datos históricos para la definición de un modelo que ayude a pronosticar futuros valores de la misma

## 2.-Modelos causales

Los modelos causales exploran la relación que existe entre dos o más series de tiempo, donde existirá una de interés. Si una de estas series está correlacionada con la de interés, y aparentemente existe una causa para ello, se puede desarrollar un modelo que describa esta relación. Entonces, conociendo valores de la variable que se relaciona con la principal se puede obtener un pronóstico de la variable dependiente.

Este tipo de modelos presenta serias limitantes, como la necesidad de conocer el comportamiento de la variable independiente cada período según lo requiera el pronóstico, o el simple conocimiento de la misma.

Actualmente los sistemas de pronóstico utilizan una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos. Los métodos cuantitativos son empleados en el manejo y procesamiento de datos, una vez que se obtuvo el pronóstico es sometido a una evaluación por parte de expertos quienes pueden modificarlo de acuerdo con la percepción que tengan del negocio.

La selección del modelo de pronóstico adecuado depende de una serie de factores como:

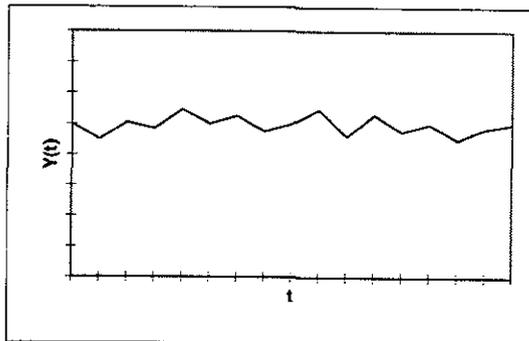
- El modelo del pronóstico
- El horizonte, período e intervalo
- La disponibilidad de los datos
- Comportamiento de la variable a pronosticar
- Costo de desarrollo, implantación y operación.
- Operación
- Comprensión y cooperación de la dirección.

### (a) Series de tiempo

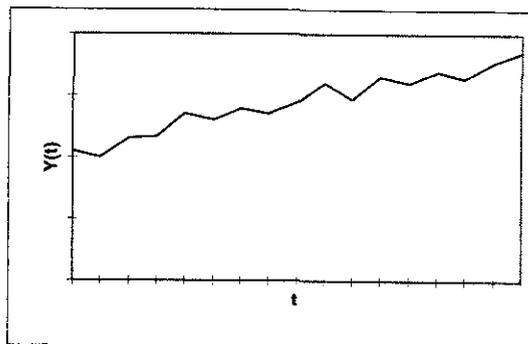
Una serie de tiempo es una secuencia de observaciones en el tiempo de la variable de interés. Esta variable es observada en intervalos discretos igualmente espaciados. El análisis de la serie de tiempo involucra la descripción del fenómeno que la causa.

Algunos comportamientos característicos de una serie de tiempo son:

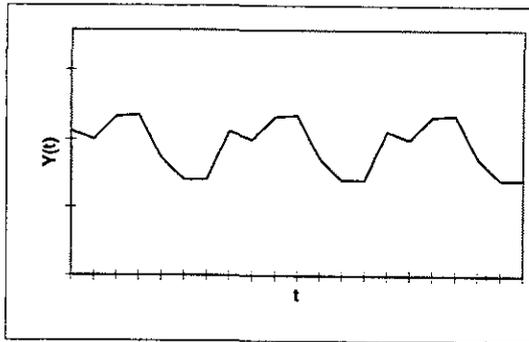
- El proceso se mantiene a un nivel constante a lo largo del tiempo, variando de un período a otro debido a causas aleatorias.



- El proceso muestra una tendencia adicionalmente a las variaciones aleatorias.

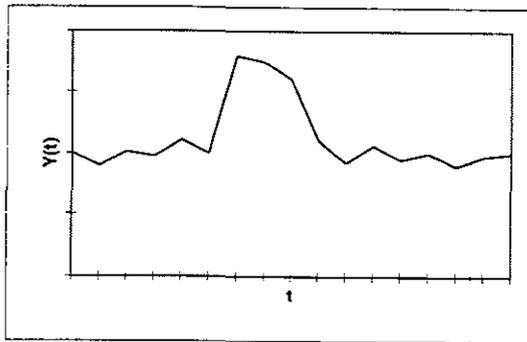


- Comportamiento cíclico debido a factores como el clima.

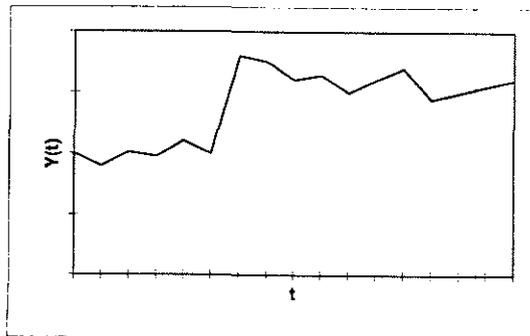


Dentro de un comportamiento establecido, hay también cambios repentinos como:

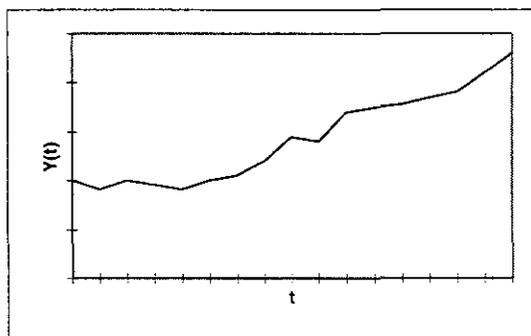
- Impulso



- Aumento a escala



- Tendencia

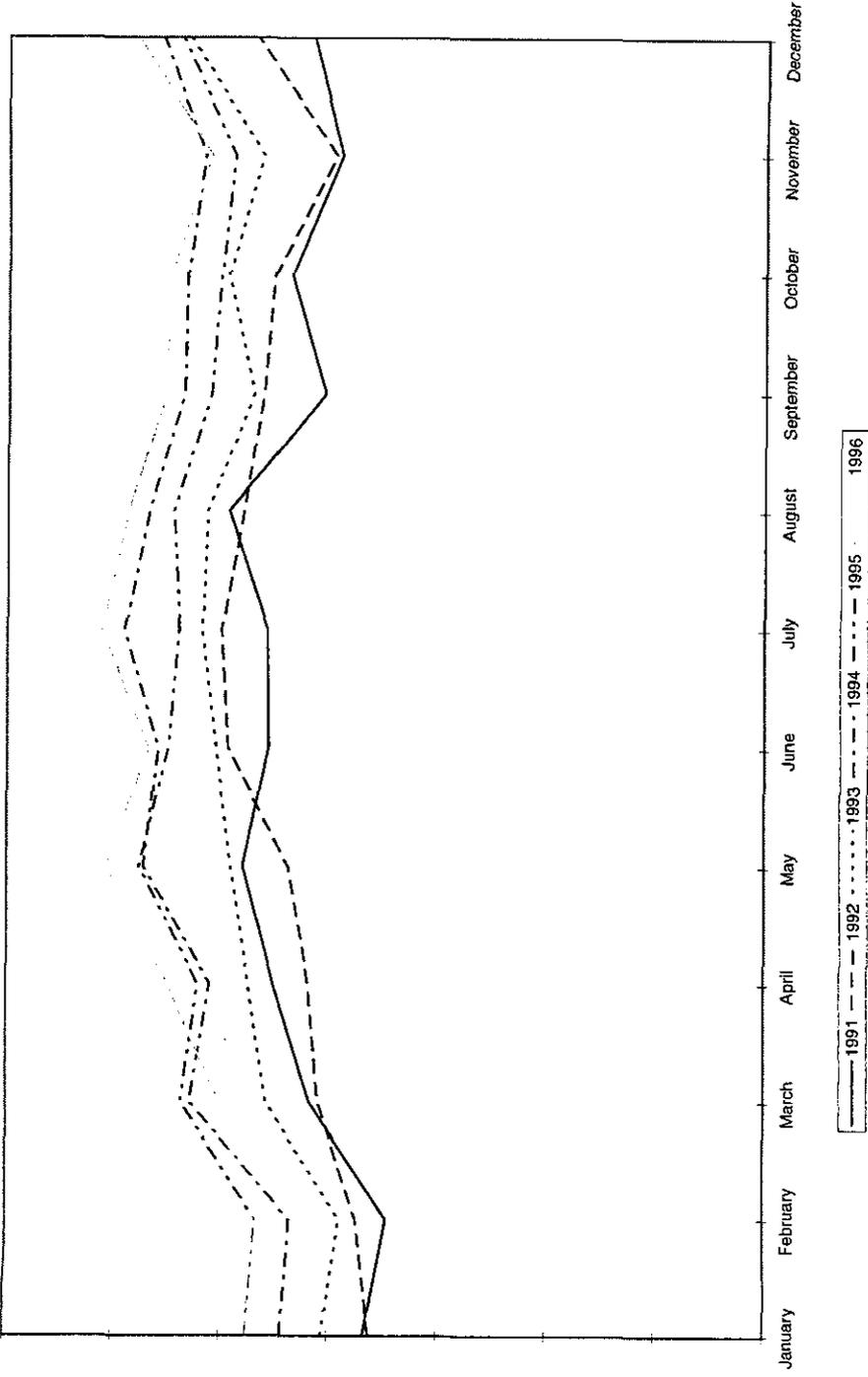


Estos tres patrones de cambio son comunes en la práctica. Lo que se espera del pronóstico es que identifique cambios permanentes en el proceso y se ajuste el modelo a los nuevos requerimientos de la variable.

### (i) Venta de bebidas carbonatadas

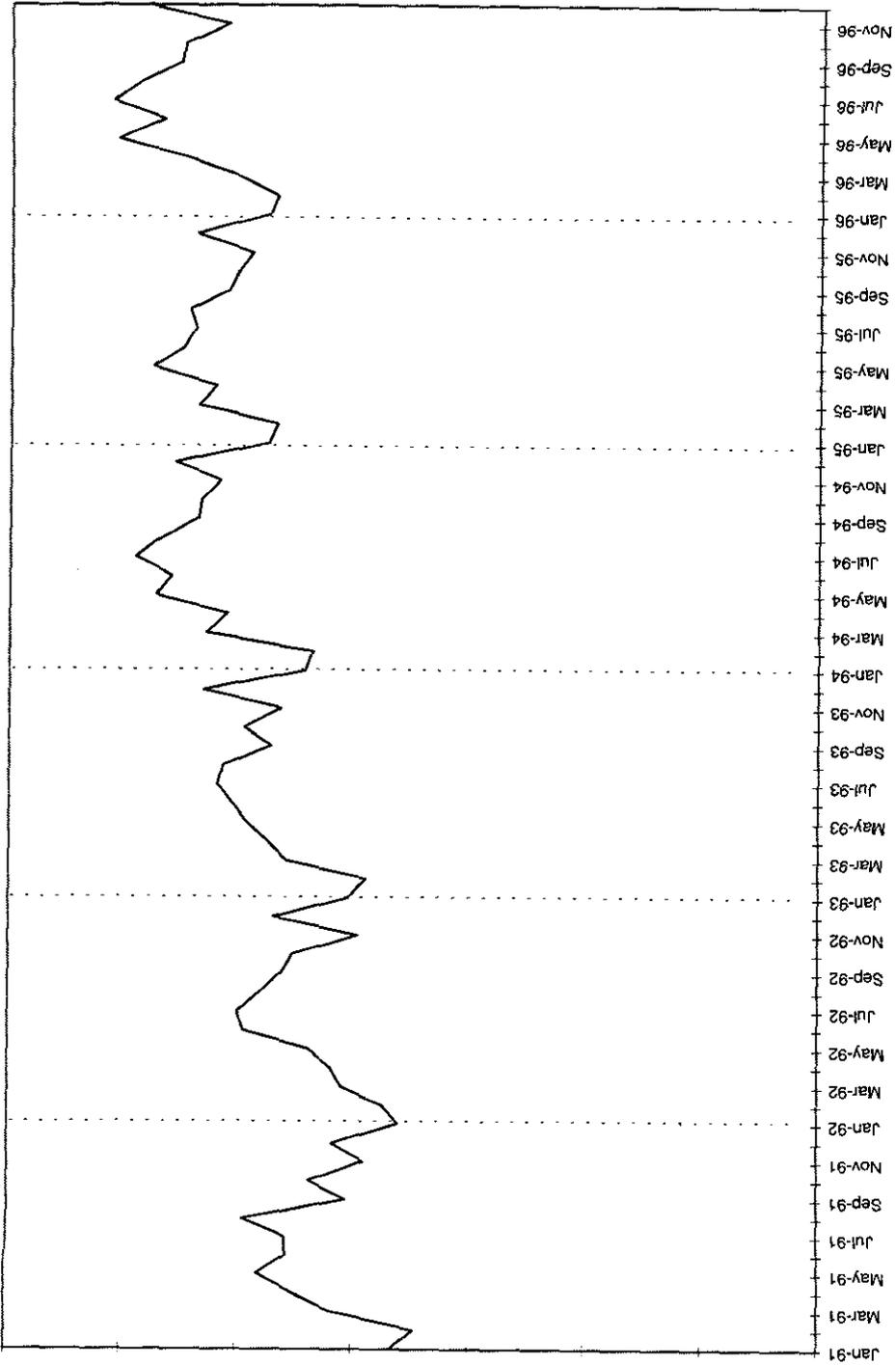
Dado que el volumen de ventas de refrescos es la variable a analizar, veamos su comportamiento en el tiempo. Como un primer acercamiento analicemos el comportamiento mensual de las ventas para diferentes años a nivel nacional: como se puede ver en las gráficas 3.1 y 3.2, la venta de refrescos sigue el mismo patrón de comportamiento de un año a otro; por lo que podemos concluir que la venta de refrescos es cíclica de acuerdo con la época del año. Como se ve en la gráfica, los primeros meses del año son bajos, y el nivel de ventas alcanza su máximo en el verano (mayo-agosto) para ir en decremento el resto del año, y volver a repuntar en diciembre. Este comportamiento cíclico se puede observar mejor en la gráfica 3.2 en donde se grafica el volumen sobre un continuo de 1991 a 1996. Adicionalmente a lo que ya habíamos descubierto, podemos decir que el comportamiento de las ventas es cíclico y con una tendencia creciente, lo cual se puede deber a nuevos empaques, marcas, o sólo a la preferencia del consumidor.

Comportamiento anual de la venta de refrescos



Gráfica 3.1

Comportamiento anual de la venta de refrescos



Gráfica 3.2

Si la venta de bebidas carbonatadas de manera anual es cíclica, ahora veamos como se comporta dentro de un mes determinado.

La gráfica 3.3 muestra las ventas diarias a nivel nacional para un mes, y podemos ver un patrón semanal. Dentro de la semana, el nivel más alto de ventas se alcanza el viernes, y el menor el miércoles debido a la logística de distribución y a los patrones de compra del consumidor. Cabe señalar que el domingo se toma como un día no hábil. Por tal motivo, el volumen de venta que se desplaza ese día es mínimo. Encontramos lógico que los fines de semana la venta de refrescos aumente en relación al resto de la semana.

El proceso actual de la proyección del volumen de ventas se realiza en dos cortes: el volumen mensual y la proyección del volumen anual de ventas.

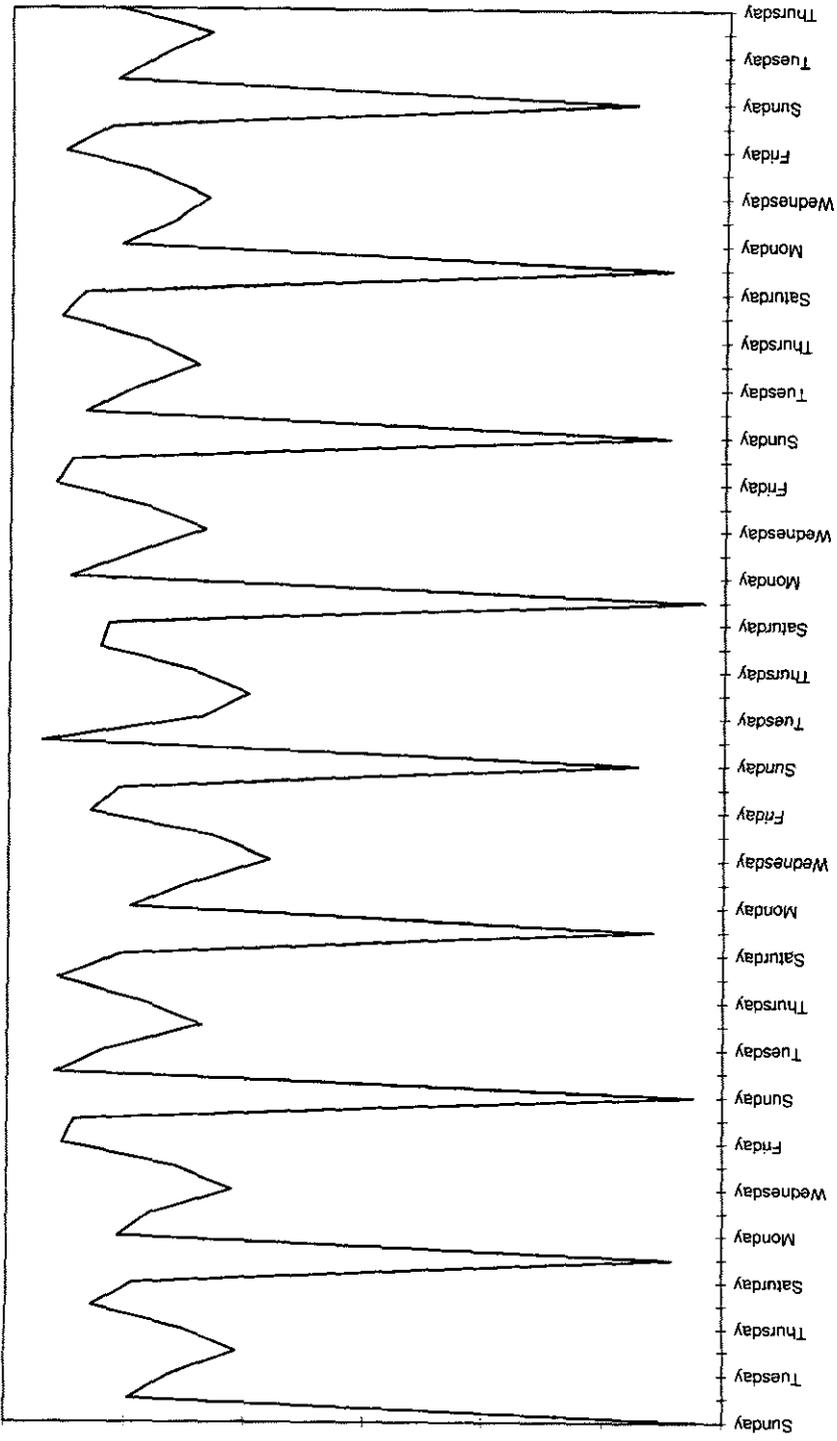
Volumen Mensual: La proyección del volumen mensual de ventas se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Volumen Mensual} = \text{Venta Promedio} \times \text{Días Hábiles}$$

donde la venta promedio se va actualizando diariamente, y el número de días hábiles se define en un calendario para toda la compañía. La información que se utiliza para realizar esta proyección proviene del Sistema Diario de Ventas.

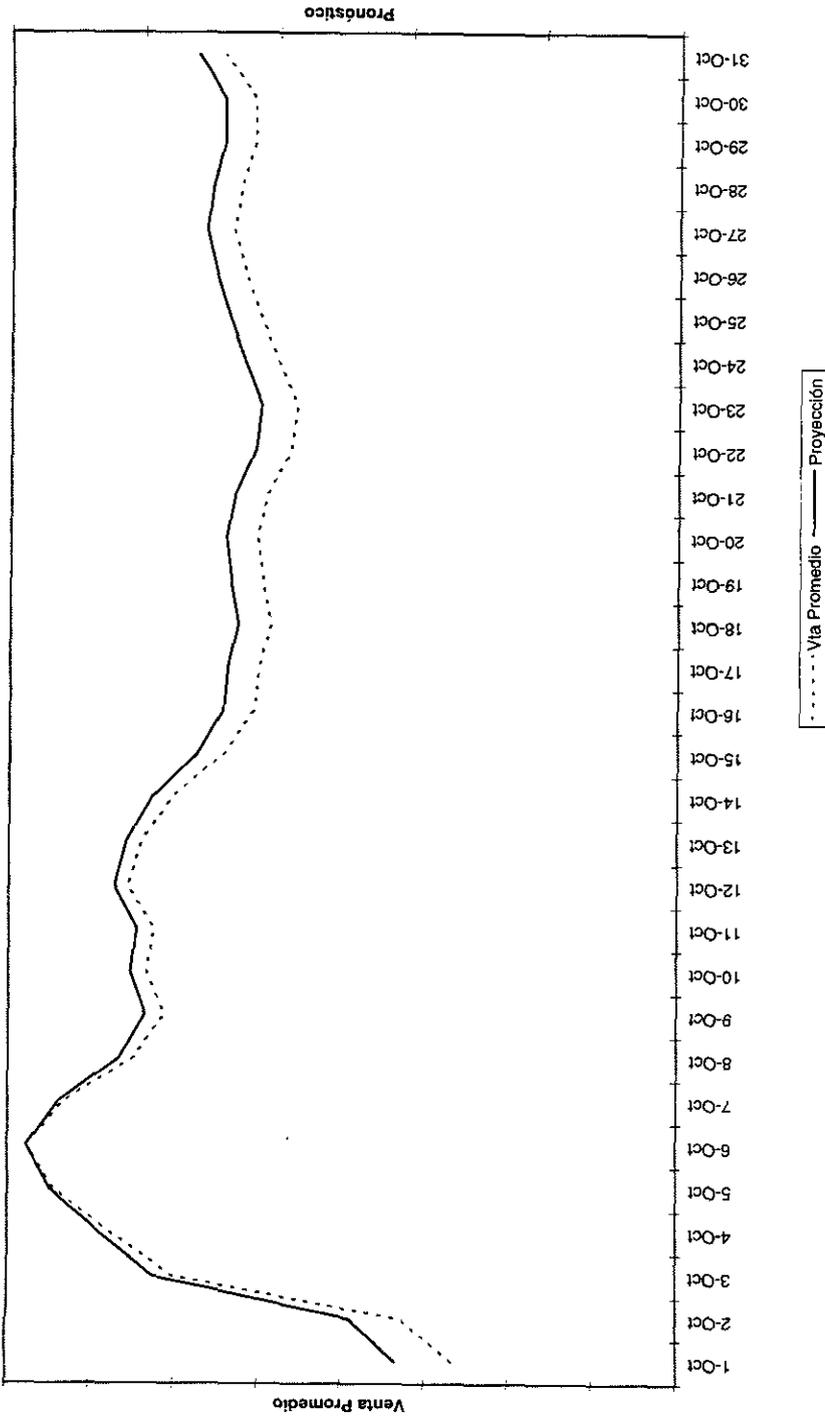
Como se puede ver en la gráfica 3.4, el pronóstico actual sigue una estrecha relación con la venta promedio. La desventaja que tiene este método es que por lo menos la mitad del mes el destino de las ventas es incierto, ya que depende del volumen de ventas de ese período, sin tomar en cuenta la tendencia de ventas de las últimas semanas; por ejemplo, si el mes empieza en miércoles cuando la venta es la más baja de la semana, el pronóstico será bajo, y si empieza en viernes, será demasiado alto. Por tal motivo deseamos afinar este modelo de proyección.

Ventas Diarias



Gráfica 3.3

Pronóstico Actual



Gráfica 3.4

## b) Descomposición de una serie

Existen muchos métodos para la proyección, pero cada uno de ellos se adecúa a las necesidades de una serie de tiempo; existen métodos como los Promedios Móviles (simple o doble) que sirven para la proyección de una serie donde se puede ver claramente la tendencia y se cuenta con observaciones anteriores, o el Suavizamiento Exponencial (simple o doble) en donde no se requiere de un gran número de observaciones históricas.

En muchas ocasiones el patrón que sigue una serie de tiempo puede ser descompuesto en subpatrones que identifican partes por separado de la serie, lo que ayuda a entender mejor su comportamiento y pueden mejorar la exactitud del pronóstico.

Los cambios que ocurren en una serie se deben principalmente a cuatro razones:

1) Tendencia ( $Tt$ ): movimiento a largo plazo que se refleja en un crecimiento o declinación gradual. El comportamiento de la serie no está sujeto a cambios drásticos repentinos en su dirección.

2) Estacionalidad ( $ft$ ): es un movimiento repentino y predecible alrededor de la línea de tendencia, generalmente está causado por factores como la temperatura, las lluvias, el mes del año, los días festivos, etc. En este caso, el patrón se repite en temporadas determinadas como pueden ser el invierno, los días festivos, el verano o la Navidad.

3) Ciclicidad ( $Ct$ ): es un cambio recurrente que no necesariamente se da en períodos fijos. La causa de esta fluctuación se debe a fenómenos en ocasiones relacionados

con el entorno económico y político. Las fluctuaciones cíclicas son comunes en series como la del PIB, índices de producción nacional, demanda de automóviles, etc. Hasta la fecha no se ha desarrollado un método completamente satisfactorio para medir claramente las variaciones cíclicas en una serie de tiempo. Sin embargo, bajo la suposición de que la tendencia, la variación estacional y la variación cíclica son independientes, es posible calcular un índice de ciclicidad. Es importante conocer el ciclo porque:

- Cuando las condiciones de la economía se aproximan a un pico de prosperidad los inventarios deben mantenerse bajos, las expansiones de la planta deben ser pequeñas, los créditos deben concederse cuidadosamente y la empresa debe tratar de perder la menor cantidad de dinero posible para cuando ocurra la inevitable declinación de precios y de la demanda de producción.
- Cuando empieza la recuperación de la economía, es tiempo de aumentar inventarios, hacer expansiones y modernizaciones del equipo, aumentar el presupuesto de publicidad y los esfuerzos de ventas para poner a la empresa en una posición de tomar ventaja de la mayoría de las condiciones.

4) Fluctuaciones Erráticas o Ruido (*Et*): son las variaciones debidas a causas que se desconocen, su valor generalmente es mínimo y no es posible conocer el valor que por este motivo o concepto habrá al elaborar un pronóstico.

Para la descomposición de series hay dos modelos, el aditivo y el multiplicativo. El método multiplicativo es apropiado cuando los datos crecen o decrecen rápidamente, y el aditivo cuando lo hacen lentamente; se dice que el modelo multiplicativo es apropiado en series donde la amplitud de los brincos estacionales es proporcional al promedio de los datos, y cuando no es así, debe aplicarse el método aditivo.

Para el caso de las ventas de refrescos evaluaremos las dos posibilidades:

**(i) Modelo aditivo**

El método parte del supuesto que la serie se compone como la suma de:

$$Y_t = T_t + I_t + C_t + E_t$$

en donde:

$Y_t$  = Pronóstico

$T_t$  = Tendencia

$I_t$  = Índice de Estacionalidad

$C_t$  = Índice de Ciclicidad

$E_t$  = Fluctuaciones Erráticas

El método tiene por objeto separar cada uno de estos factores dentro de la serie de tiempo y utilizarlos en la elaboración del pronóstico. La metodología a seguir es la siguiente:

1. Obtener un promedio móvil centrado  $MA(n)$  donde  $n$  es el número de intervalos de la serie que comprende las diferentes variaciones debido a la estacionalidad, como pueden ser los días de la semana, los meses del año, etc. El promedio móvil consiste en tomar los primeros  $n$  datos de una serie de  $N$  elementos y obtener su promedio, es decir:

$$MA_1(n) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$MA_2(n) = \frac{\sum_{i=2}^{n+1} x_i}{n}$$

$$MA_{N-n-1}(n) = \frac{\sum_{i=N-n-1}^N x_i}{n}$$

El hecho de que sean centrados indica la posición que tomará el promedio dentro de la tabla. Si  $n$  es par se hace un promedio móvil doble donde el primero se ubica en el punto medio de  $n+1$  y el segundo en el de  $n-1$ .

Al hacer los promedios móviles estamos quitando el efecto de la estacionalidad y las fluctuaciones erráticas pues estamos aplanando los datos a través del promedio, por tal motivo, la serie que se obtiene sólo tiene el efecto de la tendencia y la ciclicidad.

$$MA(n) = Tt + Ct$$

de modo que al hacer:

$$Y_t - MA(n) = It + Et$$

se obtienen los factores de estacionalidad para cada intervalo de la serie. El factor que se aplicará para pronosticar períodos futuros a cada intervalo es el promedio de éstos. Por ejemplo, si cada intervalo de la serie está representado por los días de la semana, el factor de estacionalidad que se aplicará para pronosticar un viernes será un promedio de los viernes anteriores.

2. Para poder separar la ciclicidad de la serie  $MA(n)$  se obtiene la tendencia de la serie a través de una regresión lineal, de modo que

$$MA(n)' = Tt$$

donde  $MA(n)' =$  Regresión lineal de la serie  $MA(n)$

3. Para obtener los factores de ciclicidad, debemos separarla de la serie de promedios móviles, de modo que

$$MA(n) - MA(n)' = Ct$$

al igual que los factores de estacionalidad, se debe obtener el promedio de los factores de ciclicidad para cada intervalo.

4. La tendencia  $T_t$  de la serie se obtiene a través de una regresión lineal de los datos originales. De este modo se representa verdaderamente el efecto de la tendencia en la serie.
5. El pronóstico para nuevos intervalos de la serie es:

$$Y_t = T_t + I_t + C_t + E_t$$

### (ii) Método multiplicativo

El método parte de que la serie se compone de:

$$Y_t = T_t * I_t * C_t * E_t$$

La metodología apela a las mismas razones que el método aditivo, sólo el tipo de operaciones cambian de acuerdo con el comportamiento de los datos.

1. Obtener un promedio móvil centrado  $MA(n)$ . Al hacer los promedios móviles estamos quitando el efecto de la estacionalidad y las fluctuaciones erráticas pues estamos aplanando los datos a través del promedio. Por tal motivo, la serie que se obtiene sólo tiene el efecto de la tendencia y la ciclicidad.

Con estos promedios se obtiene:

$$MA(n) = T_t * C_t$$

de modo que al hacer:

$$\frac{Y_t}{MA(n)} = I_t * E_t$$

se obtienen los factores de estacionalidad para cada intervalo de la serie. El factor que se aplicará para pronosticar periodos futuros a cada intervalo es el promedio de éstos.

2. Al hacer una regresión lineal de  $MA(n)$  se obtiene la tendencia de la serie  $MA(n)' = Tt$ , lo que nos permitirá separar la ciclicidad de la serie  $MA(n)$ .

3. Para obtener los factores de ciclicidad, debemos separarla de la serie de promedios móviles, de modo que

$$\frac{MA(n)}{MA(n)'} = Ct$$

al igual que los factores de estacionalidad, se debe obtener el promedio de los factores de ciclicidad para cada intervalo.

4. La tendencia  $Tt$  de la serie se obtiene a través de una regresión lineal de los datos originales. De este modo se representa verdaderamente el efecto de la tendencia en la serie.

5. El pronóstico para nuevos intervalos de la serie es:

$$Y_t = Tt * It * Ct * Et$$

Ambos métodos siguen la misma secuencia. La diferencia esencial que existe entre ellos se debe a la naturaleza del comportamiento de los datos. El seleccionar uno u otro con sólo analizar los datos puede ser muy arriesgado. Por tal motivo, evaluaremos ambas metodologías.

### (iii) Aplicación del modelo

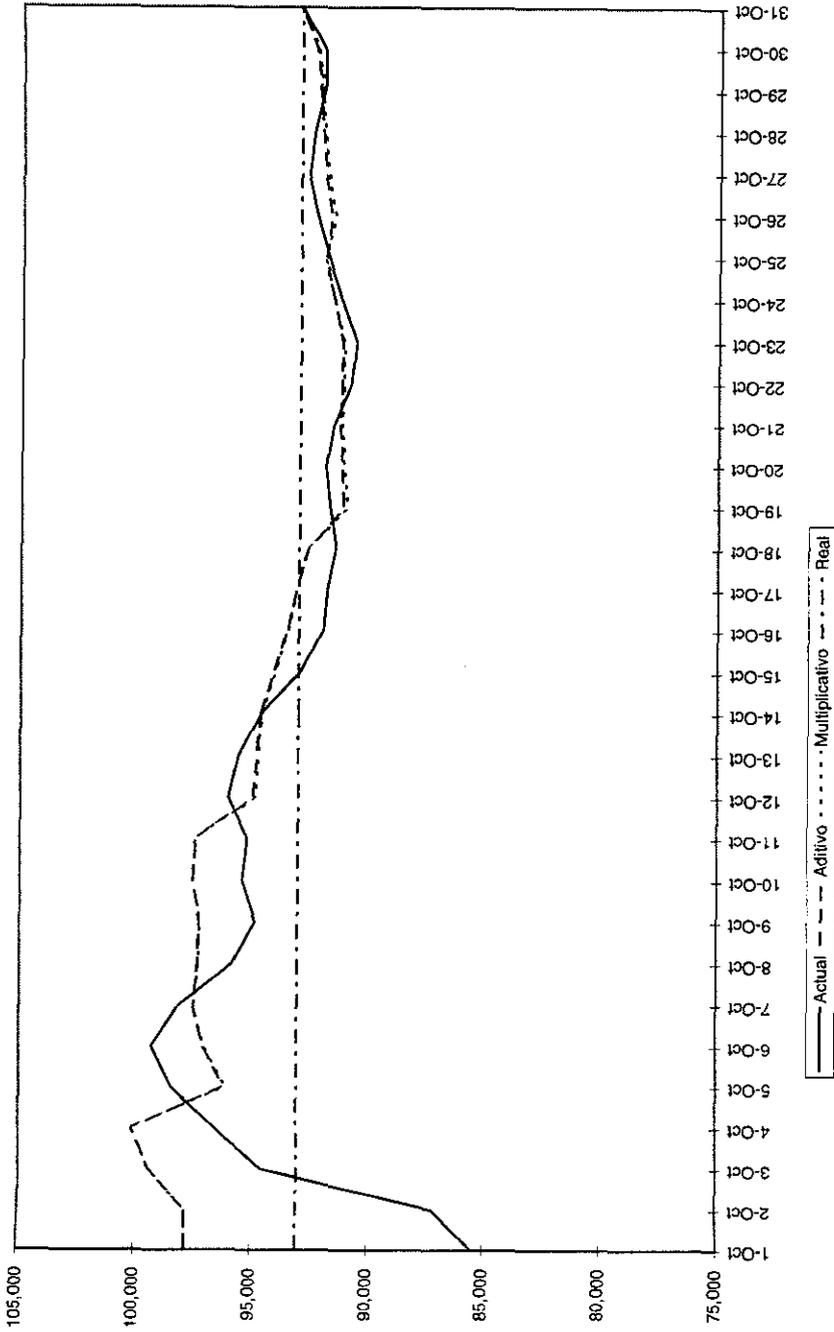
A fin de determinar cuál de los dos modelos de descomposición de series es el más apropiado en la venta de refrescos, se realizó el ejercicio con ambos. Las *consideraciones para hacer esta primera corrida fueron las siguientes:*

- Los datos disponibles hasta la fecha son ventas diarias a total productos sin distinción de marcas.
- Se pronosticó el volumen del mes de octubre a nivel nacional.
- Los factores de estacionalidad y ciclicidad se dividieron de acuerdo con los siete días de la semana, de modo que  $n=7$ . Ya que todos los días de la semana se registran ventas.

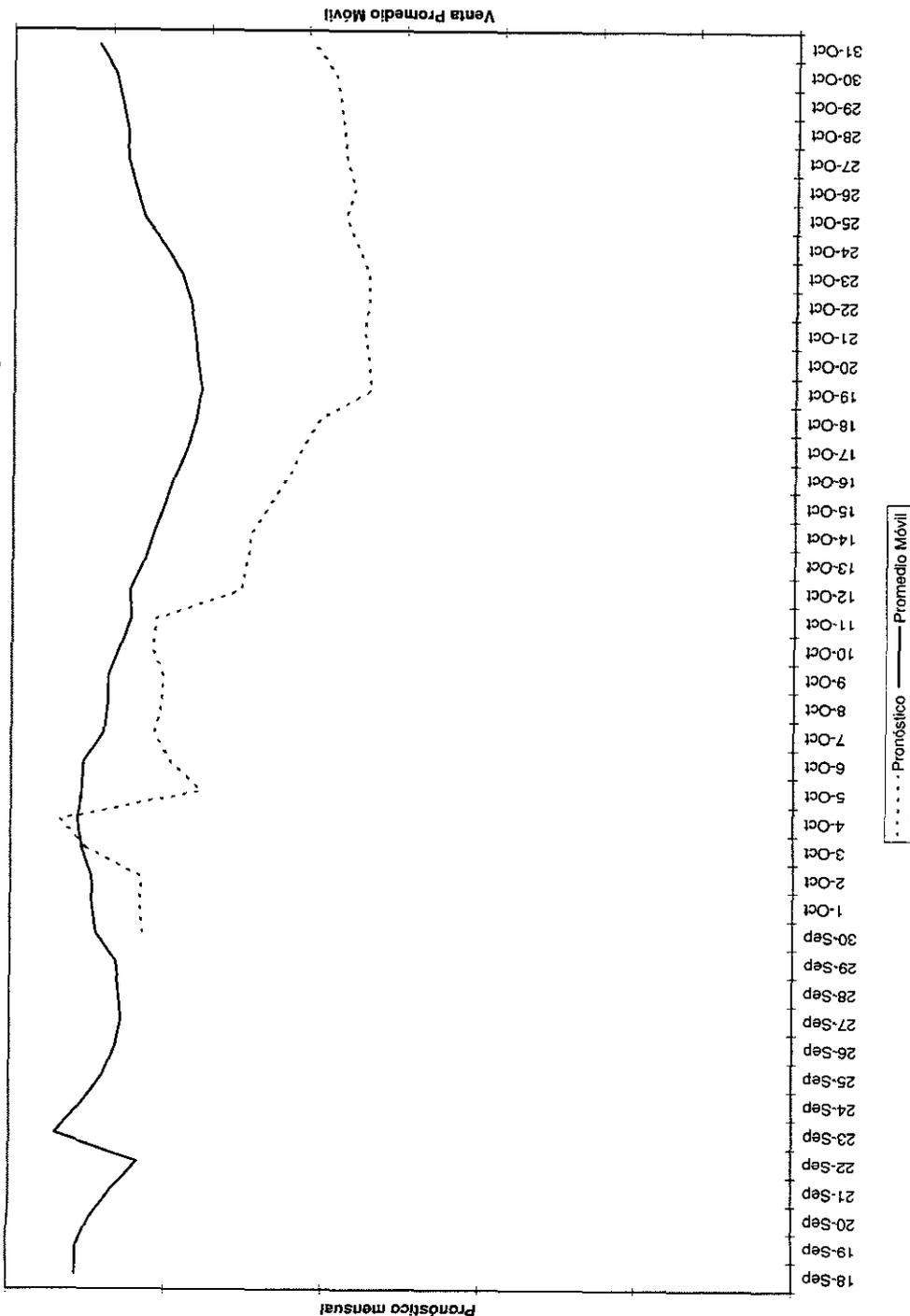
En la gráfica 3.5 se compara el método actual contra los dos modelos de descomposición de series. Podemos ver que este método guarda una tendencia más estable en el pronóstico, de acuerdo con la tendencia de las ventas reales. Como se puede apreciar en esta gráfica, ambos métodos dan un comportamiento muy similar, sin embargo, debido a la naturaleza de los datos y a que su comportamiento *ascendente o descendente no es tan pronunciado, hemos decidido utilizar el modelo aditivo*. Otro punto importante que hay que destacar en esta gráfica es que el nuevo método empleado para la proyección de las ventas sigue una tendencia más uniforme, y no presenta bríncos tan pronunciados como lo hace el modelo actual de promedios en un principio.

Una vez que hemos decidido utilizar el método aditivo, podemos ver en el Anexo I las corridas del mismo dentro del horizonte móvil de cinco semanas. En la gráfica 3.6 podemos ver cómo el pronóstico con este nuevo método se mueve a la par de la venta promedio móvil, es decir, de acuerdo con las condiciones cambiantes *del mercado*. Al iniciar el período el pronóstico de ventas es alto debido a la tendencia

# Pronóstico del volumen mensual de ventas



Gráfica 3.5



Gráfica 3.6

que se viene arrastrando del mes de septiembre, pero a medida que transcurre el mes de octubre, el volumen de ventas baja y el pronóstico lo hace de acuerdo con estas condiciones.

En la tabla 3.2 nos muestra un análisis comparativo del método de descomposición de series contra el método de promedios utilizado actualmente, es claro que el mayor beneficio de la descomposición de series es la tendencia que guarda el pronóstico a pesar de que al ir transcurriendo los días ambos convergen a la misma cifra ya que se nutren de un mayor número de datos reales. Esta pequeña diferencia nos es de mucha ayuda ya que al inicio de cada período nos da una clara idea de lo que puede suceder si las condiciones del mercado y el clima se mantienen como hasta ese momento, y no pronosticar todo un período de acuerdo con la venta (y condiciones) de un solo día.

Como podemos ver en el Anexo I, la descomposición de series nos arroja un pronóstico para cada día, de modo que se pueden hacer estimaciones semanales, quincenales e inclusive pronosticar el siguiente mes.

Una medida más representativa de la fuerza que tiene este método de proyección es la correlación entre los datos diarios reales y los pronosticados. El análisis de correlación intenta medir la fuerza entre dos variables, en este caso los datos reales y los pronosticados, por medio de un simple número que recibe el nombre de coeficiente de correlación.

El coeficiente de correlación puede tener valores entre -1 y 1. Si el factor de correlación  $R$  es -1 significará que dos series tienen una relación negativa o decreciente perfecta o creciente perfecta si  $R=1$ . Si  $R$  tiene un valor cercano a 0 el modelo no se ha ajustado linealmente a los datos.

	<b>D. de Series</b>	<b>Promedios</b>	<b>Real</b>	<b>Series vs Real</b>	<b>Promedios vs Real</b>
1-Oct	110,854,348	96,864,124	105,460,852	5.1%	-8.2%
2-Oct	110,843,436	98,786,932	105,460,852	5.1%	-6.3%
3-Oct	112,618,592	107,175,819	105,460,852	6.8%	1.6%
4-Oct	113,420,954	109,432,824	105,460,852	7.5%	3.8%
5-Oct	108,946,827	111,571,545	105,460,852	3.3%	5.8%
6-Oct	109,917,238	112,535,192	105,460,852	4.2%	6.7%
7-Oct	110,423,998	111,180,854	105,460,852	4.7%	5.4%
8-Oct	110,242,502	108,628,917	105,460,852	4.5%	3.0%
9-Oct	110,159,772	107,514,023	105,460,852	4.5%	1.9%
10-Oct	110,523,466	108,151,523	105,460,852	4.8%	2.6%
11-Oct	110,391,323	107,900,361	105,460,852	4.7%	2.3%
12-Oct	107,681,356	108,860,860	105,460,852	2.1%	3.2%
13-Oct	107,503,750	108,356,080	105,460,852	1.9%	2.7%
14-Oct	107,360,690	107,263,402	105,460,852	1.8%	1.7%
15-Oct	106,777,672	105,393,965	105,460,852	1.2%	-0.1%
16-Oct	106,190,844	104,293,010	105,460,852	0.7%	-1.1%
17-Oct	105,775,448	104,108,194	105,460,852	0.3%	-1.3%
18-Oct	105,220,481	103,679,444	105,460,852	-0.2%	-1.7%
19-Oct	103,591,416	103,991,168	105,460,852	-1.8%	-1.4%
20-Oct	103,664,332	104,188,626	105,460,852	-1.7%	-1.2%
21-Oct	103,803,737	103,832,109	105,460,852	-1.6%	-1.5%
22-Oct	103,676,748	102,975,846	105,460,852	-1.7%	-2.4%
23-Oct	103,679,154	102,736,683	105,460,852	-1.7%	-2.6%
24-Oct	104,035,391	103,460,082	105,460,852	-1.4%	-1.9%
25-Oct	104,452,728	104,113,560	105,460,852	-1.0%	-1.3%
26-Oct	104,143,962	104,682,059	105,460,852	-1.2%	-0.7%
27-Oct	104,404,233	105,111,695	105,460,852	-1.0%	-0.3%
28-Oct	104,518,890	104,849,509	105,460,852	-0.9%	-0.6%
29-Oct	104,609,669	104,358,581	105,460,852	-0.8%	-1.0%
30-Oct	104,768,156	104,349,993	105,460,852	-0.7%	-1.1%
31-Oct	105,460,852	105,460,852	105,460,852	0.0%	0.0%

**Tabla 3.2**

El factor de correlación entre dos series se obtiene como:

$$R^2 = \frac{\sum (y_{i_1} - Y_1)^2}{\sum (y_{i_2} - Y_2)^2}$$

donde

$y_{i_n}$  = Datos de la serie n

$Y_n$  = Media de la serie n

Para las corridas del modelo presentadas en la tabla 3.2, los factores de correlación son los siguientes:

Pronóstico al:	R	Pronóstico al:	R	Pronóstico al:	R
30-Sep-97	0.9783027	11-Oct-97	0.9834249	21-Oct-97	0.9465942
1-Oct-97	0.9784931	12-Oct-97	0.9819176	22-Oct-97	0.9452271
2-Oct-97	0.982151	13-Oct-97	0.9802483	23-Oct-97	0.9504708
3-Oct-97	0.9826949	14-Oct-97	0.9799993	24-Oct-97	0.9506174
4-Oct-97	0.9812326	15-Oct-97	0.9800439	25-Oct-97	0.9502495
5-Oct-97	0.9805989	16-Oct-97	0.9823408	26-Oct-97	0.9501636
6-Oct-97	0.9808524	17-Oct-97	0.9817762	27-Oct-97	0.9502571
7-Oct-97	0.9811891	18-Oct-97	0.9804225	28-Oct-97	0.9504564
8-Oct-97	0.9808618	19-Oct-97	0.9776092	29-Oct-97	0.9485762
9-Oct-97	0.9836046	20-Oct-97	0.9470112	30-Oct-97	0.949755
10-Oct-97	0.9836605			31-Oct-97	0.9501102

esto muestra la fuerte relación entre los datos reales y los pronosticados por el modelo de descomposición de series.

La calidad del pronóstico mejorará al formar el volumen nacional de la suma de los pronósticos para cada franquicia, y el pronóstico de cada franquicia del pronóstico de ventas de cada canal ahora que contaremos con todos esos datos. De modo que se podrá correr una mejor proyección del volumen de ventas tanto por su confiabilidad como por su alcance.

## C. Ejecución

El plan de ejecución de este esfuerzo no puede ser muy rígido ya que depende de todos los grupos embotelladores, sin embargo, sí podemos identificar las siguientes fases:

1. Análisis del grado de avance en la clasificación de canales y los sistemas de información de cada planta embotelladora.
2. Desarrollo del sistema maestro de consolidación (Software)
3. Negociación global con todo el sistema de embotelladores para la implementación del sistema maestro de consolidación de ventas.
4. Cronología de acuerdo con los recursos de cada planta embotelladora.

La experiencia que tiene la compañía en la implementación global de sistemas nos lleva a pensar que en un año a partir de su aprobación, el 100% del sistema de embotelladores puede funcionar bajo este esquema.

En forma paralela se trabajará en el desarrollo de software así como en la comunicación de todo este esfuerzo y nueva manera de trabajar dentro del sistema de embotelladores. Esta será probablemente la tarea más difícil de concretar ya que el éxito depende del compromiso de todos los grupos embotelladores y de la fuerza de ventas para cumplir con los estándares requeridos.

A medida que se vaya implementando el nuevo sistema, es compromiso del corporativo actuar lo más rápido posible en cuanto al desarrollo de planes para cada grupo embotellador de acuerdo con la nueva información que se está obteniendo de modo que los resultados puedan ser palpables desde el primer momento y sirvan de motivación dentro de un grupo embotellador y para todo el sistema.

Esta reingeniería de uno de los procesos principales del negocio resuelve parte del problema, pero lo más importante es que ayudará a clarificar y poder *identificar dónde se encuentran los problemas para esta empresa*. Una vez que se ha resuelto el problema de los sistemas de información de la empresa, se ha de volver a ver todo el contexto para detectar un nuevo punto y así seguir en el proceso *de mejora continua*.

En este capítulo ejemplificaremos la forma en como se debe abordar cada uno de los grupos embotelladores para su estudio e implementación del procesos de reingeniería.

#### **A.- Estructura**

Este grupo embotellador cuenta con dos franquicias dentro del territorio nacional, las cuales denominaremos F1 y F2 ; cada una de éstas atiende a un grupo de municipios de uno o varios estados de la república, conformando así su territorio de acción. A su vez, cada una de las franquicias tiene bodegas y rutas para poder atender a su territorio.

En la figura 4.1 podemos ver el número de bodegas con que cuenta cada franquicia, y el número de rutas que parten de cada bodega. El número de rutas depende de la región a abastecer de producto y de la ubicación de la bodega, es decir, una bodega con 30 rutas atiende a una zona urbana mientras que una bodega con sólo 5 rutas surtirá varios poblados.

Como ya mencionamos, las rutas pueden ser convencionales o rutas con preventa, sin embargo, cada una de éstas puede dividirse en:

1. Rutas Tradicionales
2. Post-Mix<sup>1</sup>
3. Vending<sup>2</sup>
4. Mini bodegas
5. Eventos especiales

Esta clasificación depende de la logística de distribución de cada grupo embotellador.

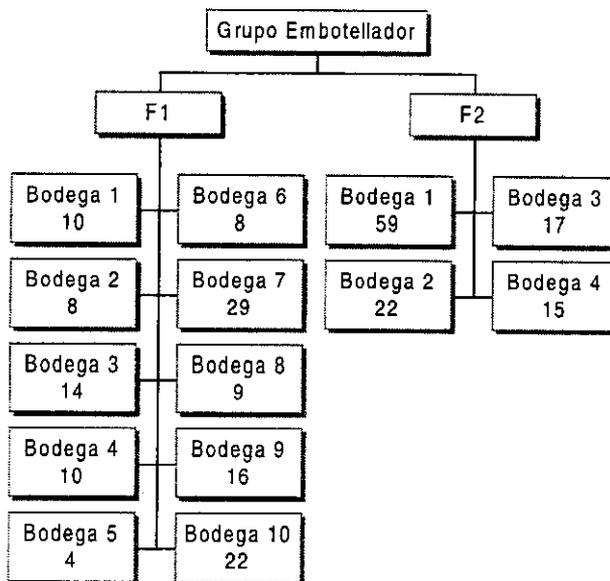


Figura 4.1 Estructura del grupo embotellador.

<sup>1</sup> Sistema de preparación de bebida al momento de servirse.

<sup>2</sup> Máquina expendedora de bebidas enlatadas.

El corporativo de este grupo embotellador se encuentra en la misma localidad de F2, sin embargo, no existe conexión en línea entre las franquicias y el corporativo. Las franquicias se comunican con sus bodegas a través de diferentes medios, por ejemplo la F1 puede comunicarse vía Modem para la transmisión y recepción de datos, mientras que en F2 el medio es fax, teléfono o por medio de discos magnéticos para la transmisión de información.

## B.- Procesos actuales

### 1.- Procesos de Consolidación de Ventas

En el caso de cuentas clave, las dos franquicias envían por fax o mensajería un reporte con las ventas correspondientes a cada cuenta, pero sin una estandarización en el nivel de detalle. En el caso de F1, se cuenta con todo el detalle necesario (marca, tamaño y empaque); sin embargo, F2 no hace distinción de marcas. Cabe señalar que esta información es enviada por cada franquicia sin una periodicidad, razón por la que el corporativo tiene que solicitarla mes con mes.

Por otro lado, no existe una definición de canales en ambas franquicias de este grupo, lo que facilitaría en gran medida la implementación de esta nueva estrategia.

En lo que respecta a la consolidación de ventas diarias, semanales y mensuales, los procesos son comunes para las dos franquicias:

- Ventas Diarias: se consolida la información que envía cada una de las bodegas vía Modem a total productos en cajas unidad.
- Ventas Decenales / Mensuales: cada una de las bodegas envía la información decenal o mensual por marca, tamaño y empaque a la planta para su consolidación a través de discos magnéticos

### 2.- Comunicación

El único medio de comunicación para la transmisión de datos con que cuentan la mayoría de las bodegas de este grupo embotellador es el *Modem*; este medio fue una respuesta rápida a las necesidades del embotellador, pero limitada en cuanto a su capacidad. A medida que ha pasado el tiempo el

embotellador se ha dado cuenta de que es una herramienta muy poderosa el poder conectarse en línea con sus plantas y bodegas, sin embargo, el uso del *Modem* es muy limitado y como cualquier medio puede tener fallas. Las bodegas se han vuelto dependientes de la tecnología, y no contemplan procesos alternos en caso de que el *Modem* falle. El objetivo que se deben plantear es contar con un medio de comunicación con un mayor grado de confiabilidad.

## **C.- Reingeniería de los sistemas de información.**

Como mencionamos en el capítulo II, el esfuerzo de reingeniería se basa en tres pasos esenciales: descubrir, rediseñar y ejecutar. El esfuerzo de reingeniería que proponemos parte del corporativo de este grupo embotellador y fue ahí en donde se realizaron los primeros dos pasos, el tercero tiene que realizarse directamente con cada uno de los grupos embotelladores, sin embargo esto no quiere decir que estos puntos resolverán la problemática de cada una de las plantas embotelladoras. Utilizando este método el embotellador mejorará algunos de sus procesos principales, y a través de la experiencia que deje este primer esfuerzo de reingeniería podrá iniciar su propio sistema para mejorar otros aspectos de su negocio guardando ya una estrecha relación con los lineamientos globales de la compañía.

### **1.- Estandarización de canales**

Para aplicar la estandarización de canales en cada una de las plantas embotelladoras se ha editado una guía rápida para la definición de canales, en esta guía se describen claramente las actividades del consumidor y las características de cada uno de los establecimientos que forman los canales, además de los códigos para cada canal y subcanal.

En el proceso de estandarización de canales el corporativo proporcionará toda la ayuda y soporte necesarios para que la definición de cada uno de los mismos quede suficientemente clara. Habrá algunos que de primera instancia queden perfectamente diferenciados como pueden ser: autoservicios, escuelas, restaurantes de servicio rápido, etc. Sin embargo, es necesario que se revise la clasificación basada en la guía para evitar que algunos subcanales sean incluidos en canales a los que no pertenecen, o que no se haga la diferencia entre algunos canales.

En el caso de este grupo embotellador no se cuenta con una clasificación de clientes por canal, de modo que el embotellador no tendrá ningún criterio previo que cause confusión en la definición de canales. El embotellador debe formar grupos de trabajo con el fin de que en cada ruta se identifiquen los clientes de acuerdo a los códigos de la guía. A partir de la clasificación que se obtenga de las rutas, se formará la base de datos de clientes de cada franquicia, contra esta base de datos se hará día con día la consolidación del volumen de ventas. Esta base de datos se actualizará cada vez que se incluya un nuevo cliente. Este censo de clientes que se realiza en cada embotelladora, además de servir de base para la consolidación de ventas, ayuda a la adopción de nuevas herramientas que sirvan de soporte como el "Road Show", que es una aplicación que sirve para determinar la mejor ruta de distribución dentro de una localidad así como para identificar la concentración de clientes para cada canal de una manera gráfica; para poder utilizarlo es necesario contar con las direcciones de cada uno de los clientes. En el caso de las cuentas clave se ha asignado un código para cada una de ellas, esta lista fue elaborada por el corporativo y será distribuida entre las franquicias, para que en cada una se asigne el código de canal y cuenta clave que a cada uno le corresponde. Para este grupo embotellador existe una clara definición de cuentas clave, por lo que la asignación de códigos será muy simple, sólo queda asociar cada cuenta con el canal correspondiente.

## 2.- Consolidación de ventas

El proceso de consolidación de ventas con que cuenta este grupo embotellador va muy en línea con el descrito en el capítulo anterior, pues la consolidación del volumen de ventas parte de cada bodega a nivel SKU, sólo se verá enriquecido con el desglose de ventas por canal que se conseguirá a través de la implementación de la nota de remisión en la que se identifica al tipo de cliente (ver figura 3.3).

Con esto, la consolidación de las ventas por bodega se hace muy sencilla, sin embargo hay que trabajar en la arquitectura de comunicación entre las bodegas y plantas del grupo embotellador para poder agilizar la transmisión de la información.

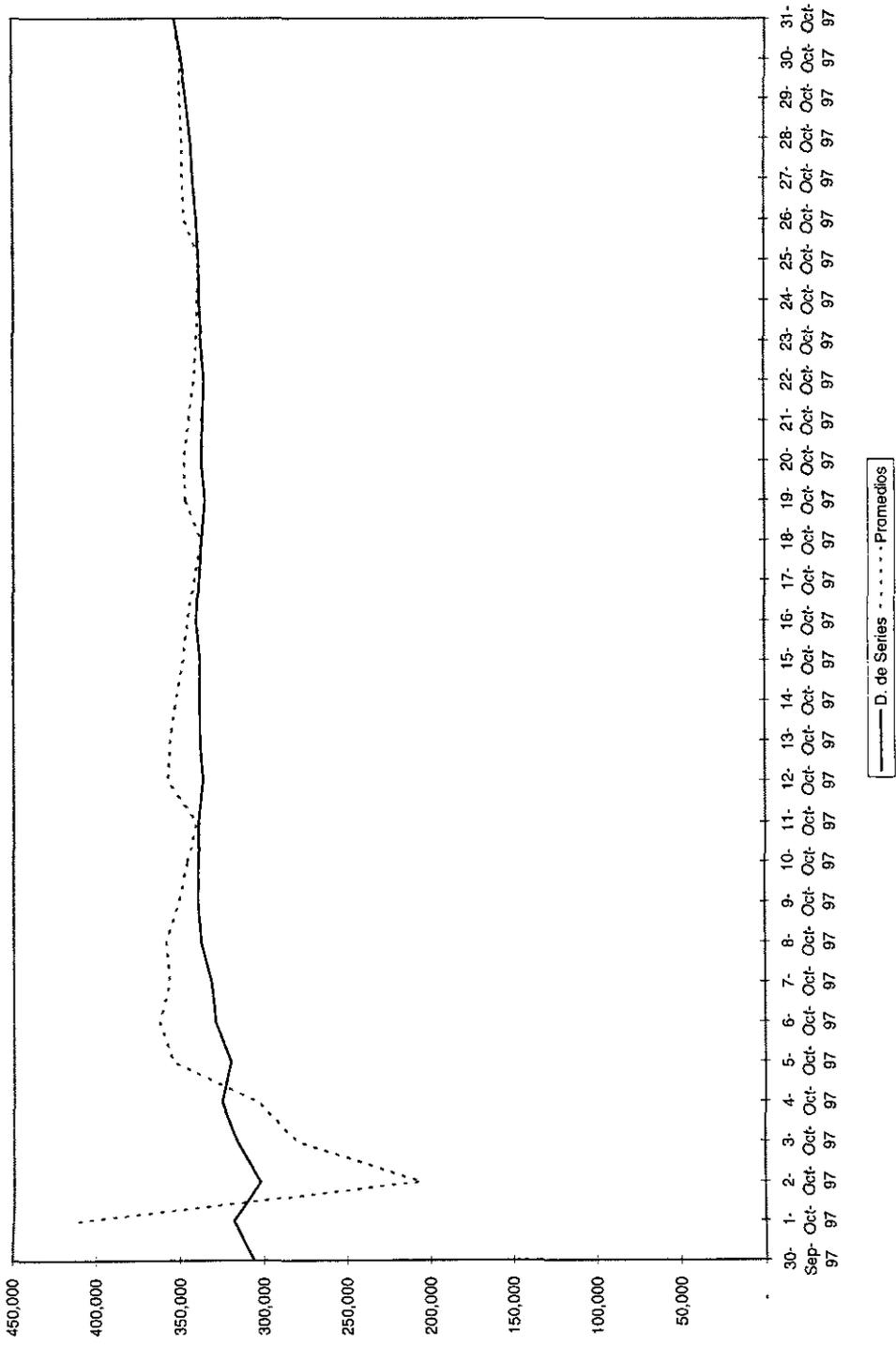
En cuanto a la comunicación, la alternativa más viable por tecnología y costo es una línea telefónica dedicada a la transmisión de voz y datos. De este modo, se garantiza que la comunicación entre las plantas no se interrumpa.

#### **D. Pronóstico de ventas**

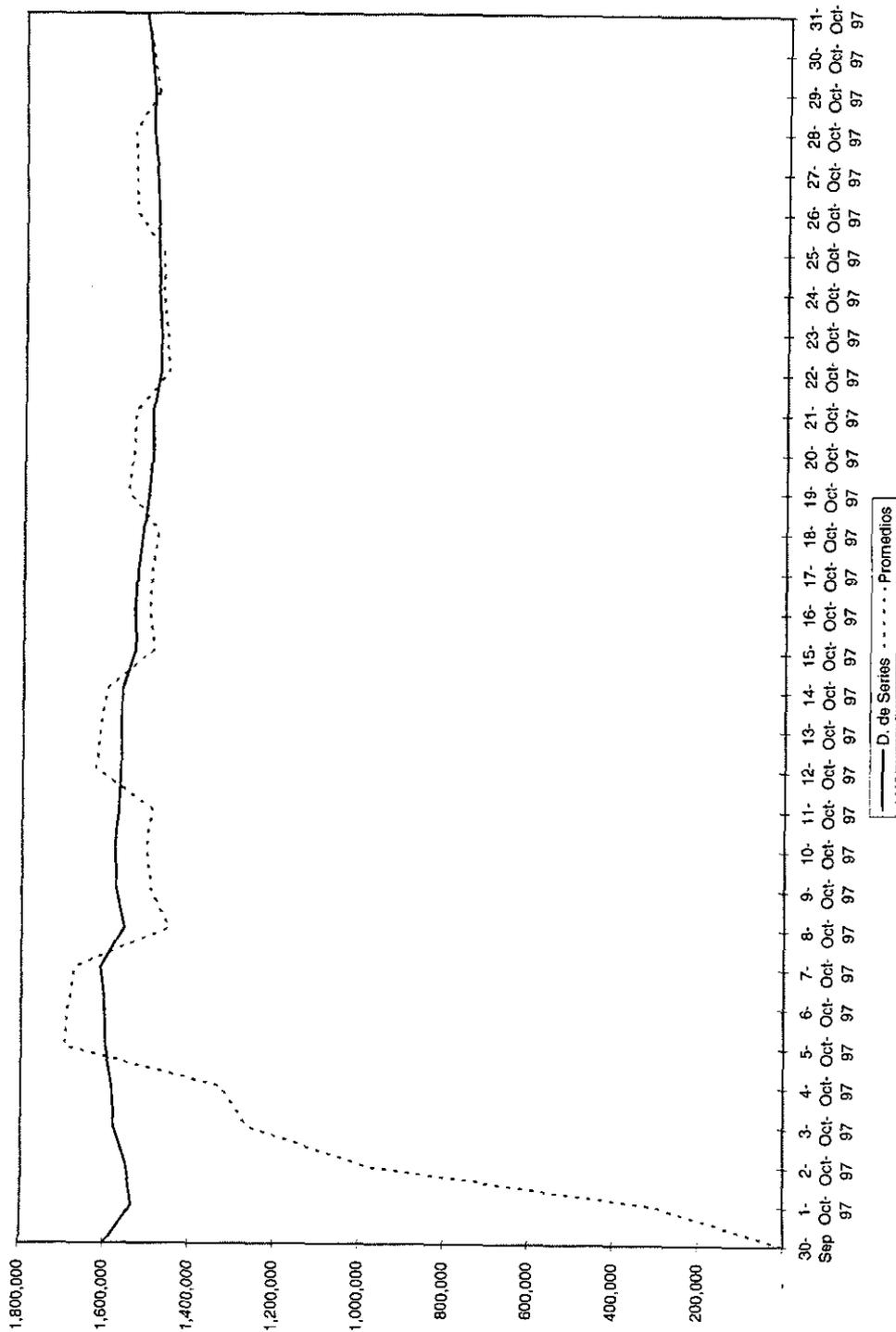
Al correr el modelo de proyección de ventas para dos de las franquicias, podemos darnos cuenta del mayor grado de exactitud, y sobre todo la tendencia estable que guarda el mismo. Tanto en la gráfica 4.1 como en la 4.2, se puede apreciar la forma en cómo el método de promedios da más brincos mientras que la descomposición de series nos da una tendencia más estable.

Al tener una proyección mensual del volumen de ventas, y contar con ventas diarias al mínimo nivel de detalle, podremos hacer análisis al mismo nivel. Por ejemplo, ventas por canal en una franquicia, por marca y SKU.

Estas corridas nos dejan ver con certeza que si el volumen nacional se construye a partir de los pronósticos por franquicia, con un mayor grado de confiabilidad y sobre todo estabilidad. Como dijimos en la sección anterior, esta pequeña diferencia es de suma importancia para la planeación y compromiso de recursos.



Gráfica 4.1 Pronóstico de Ventas F1



Gráfica 4.2 Pronóstico de Ventas F2

## **Conclusiones**

Anteriormente el negocio de esta empresa era limitarse a vender un producto y vigilar que esto dejara una buena utilidad, hoy esto no es suficiente. Ahora además de estar informados sobre el mercado, y la participación de sus productos en el mismo, es necesario conocer las preferencias de los diferentes tipos de consumidores de este producto, así como de sus empaques y la aceptación que tienen entre los diferentes clientes. Es de suma importancia el identificar el proceso principal de un negocio, para poder empezar con la mejora hay que identificar los puntos principales; una vez que esta empresa tenga claro lo que sucede con sus productos en cada región, y lo que le pide cada consumidor, podrá mejorar otros procesos secundarios como pueden ser la producción o el sistema de distribución en los diferentes grupos embotelladores.

El cambio que se obtiene a través de la reingeniería de procesos de negocios en una empresa fomenta la mejora en aquellas con las que tiene relación. Ahora los grupos embotelladores tendrán más tiempo y recursos para responder a su proceso principal y no tendrán que invertir más tiempo en requerimientos que el corporativo no podía cubrir por problemas de organización.

No hay que perder de vista que este primer esfuerzo de reingeniería en la empresa y en los grupos embotelladores no resolverá todos los problemas, pero nos ayudará a identificarlos y solucionarlos. Es necesario estar en un proceso de mejora continua, preguntando siempre de qué otra forma puede realizarse un proceso y el impacto que tendría para la empresa. Hay que pensar en algo nuevo pues en muchas ocasiones perdemos tiempo muy valioso en tratar de solucionar o corregir algo que está equivocado desde el concepto.

Siempre hay que ir hasta el más mínimo detalle, vimos qué tan necesario es conocer el lugar final en el que se consume un producto. Aplicar la teoría de que la suma de las partes es mayor al todo, como lo vimos en el modelo de pronóstico de ventas, si se corre la descomposición de series para el volumen total de ventas a nivel nacional con excelentes resultados así como para una franquicia en particular, qué será del volumen nacional que se obtiene como la suma de los pronósticos en cada una de las franquicias, y éste a su vez de la suma de cada uno de los canales, y los canales de las marcas y las marcas de los empaques. Tenemos los elementos

necesarios para disminuir el riesgo y tomar una decisión con toda seguridad. De esta forma es la única en que los datos son de interés para una empresa, cuando nos responden una pregunta claramente y no cuando son sólo un cúmulo de datos que ocupa una gran cantidad de espacio dentro de nuestras computadoras.

Por último, no hay que perder de vista que en este proceso como en cualquier otro proceso de cambio, el factor humano es de suma importancia. Primero para tener clara la razón del cambio a lo largo de toda la organización y así poderla transmitir a todo el sistema de embotelladores; un error de comunicación puede llevar a crear conflictos de interés entre empresas que tienen el mismo objetivo y que su cooperación mutua es básica. A final de cuentas, la información y la forma en cómo la obtenemos guardarán estrecha relación con nuestras acciones y sus consecuencias.

Descomposición de Series  
Método aditivo

1.- Índices de estacionalidad

Promedio Móvil Centrado				Índices de estacionalidad	
DIA	FECHA	Y(t)	MA(7)	DIA	I(t)
Tuesday	1-Jul-97	3,731,011		Friday	940,339
Wednesday	2-Jul-97	3,394,869		Saturday	815,122
Thursday	3-Jul-97	3,790,471		Sunday	(3,478,373)
Friday	4-Jul-97	4,450,878	3,510,539	Monday	992,956
Saturday	5-Jul-97	4,395,125	3,580,003	Tuesday	499,406
Sunday	6-Jul-97	146,400	3,624,773	Wednesday	(47,537)
Monday	7-Jul-97	4,665,018	3,672,061	Thursday	329,511
Tuesday	8-Jul-97	4,217,257	3,717,851	Friday	993,381
Wednesday	9-Jul-97	3,708,261	3,755,798	Saturday	882,301
Thursday	10-Jul-97	4,121,491	3,791,980	Sunday	(164,745)
Friday	11-Jul-97	4,771,408	3,778,027	Thursday	224,729
Saturday	12-Jul-97	4,660,754	3,778,453	Friday	890,697
Wednesday	27-Aug-97	3,512,917	3,677,662	Saturday	913,327
Thursday	28-Aug-97	3,976,281	3,751,552	Sunday	(2,757,783)
Friday	29-Aug-97	4,580,143	3,689,445	Monday	516,296
Saturday	30-Aug-97	4,565,920	3,652,594	Tuesday	356,976
Sunday	31-Aug-97	880,636	3,638,419	Wednesday	(86,420)
Monday	1-Sep-97	4,124,666	3,608,369	Thursday	360,321
Tuesday	2-Sep-97	3,927,593	3,570,617	Friday	888,244
Wednesday	3-Sep-97	3,413,693	3,500,113	Saturday	648,701
Thursday	4-Sep-97	3,765,936	3,405,615	Sunday	(3,207,783)
Friday	5-Sep-97	4,315,875	3,427,631	Monday	807,996
Saturday	6-Sep-97	4,072,393	3,423,693	Tuesday	370,542
Sunday	7-Sep-97	219,148	3,426,931	Wednesday	(193,337)
Monday	8-Sep-97	4,278,777	3,470,781	Thursday	318,922
Tuesday	9-Sep-97	3,900,026	3,529,484	Friday	835,624
Wednesday	10-Sep-97	3,436,362	3,629,699	Saturday	1,313,753
Thursday	11-Sep-97	4,072,886	3,753,964	Sunday	(2,506,585)
Friday	12-Sep-97	4,726,796	3,891,172	Monday	1,587,549
Saturday	13-Sep-97	4,773,897	3,460,143	Tuesday	(2,763,221)
Sunday	14-Sep-97	1,089,006	3,595,591	Wednesday	796,876
Monday	15-Sep-97	5,239,231	3,651,681	Thursday	984,790
Tuesday	16-Sep-97	882,824	3,646,045	Friday	1,344,213
Wednesday	17-Sep-97	4,384,497	3,587,622	Saturday	596,584
Thursday	18-Sep-97	4,465,518	3,480,728	Sunday	(3,294,600)
Friday	19-Sep-97	4,687,342	3,343,129	Monday	751,404
Saturday	20-Sep-97	4,364,933	3,768,349	Tuesday	398,310
Sunday	21-Sep-97	340,750	3,635,349	Wednesday	21,875
Monday	22-Sep-97	4,276,036	3,524,633	Thursday	245,718
Tuesday	23-Sep-97	3,859,365	3,461,055	Friday	781,859
Wednesday	24-Sep-97	3,453,502	3,431,626	Saturday	595,561
Thursday	25-Sep-97	3,690,503	3,444,785		
Friday	26-Sep-97	4,242,294	3,460,435		
Saturday	27-Sep-97	4,158,936	3,563,375		
Sunday	28-Sep-97	432,861			
Monday	29-Sep-97	4,385,584			
Tuesday	30-Sep-97	4,579,948			

Average of Indice	
DIA	Total
Sunday	-3,189,322
Monday	824,933
Tuesday	144,744
Wednesday	7,763
Thursday	411,629
Friday	965,845
Saturday	810,206
Grand Total	17,275

Descomposición de series  
Método aditivo

2.- Índices de ciclicidad

Promedio Móvil Centrado				Regresión			Índices de ciclicidad	
DIA	FECHA	Y(t)	MA(7)	Lineal MA(7)			Dia	C(t)
				Pendiente				
				Ordenada				
				x	y	MA(7)		
Tuesday	1-Jul-97	3,731,011				(2,490)		
Wednesday	2-Jul-97	3,394,869		1	3,510,539	3,771,150	Friday	(260,611)
Thursday	3-Jul-97	3,790,471		2	3,580,003	3,768,660	Saturday	(188,657)
Friday	4-Jul-97	4,450,878	3,510,539	3	3,624,773	3,766,170	Sunday	(141,397)
Saturday	5-Jul-97	4,395,125	3,580,003	4	3,672,061	3,763,680	Monday	(91,618)
Sunday	6-Jul-97	146,400	3,624,773	5	3,717,851	3,761,190	Tuesday	(43,339)
Monday	7-Jul-97	4,665,018	3,672,061	6	3,755,798	3,758,700	Wednesday	(2,902)
Tuesday	8-Jul-97	4,217,257	3,717,851	7	3,791,980	3,756,210	Thursday	35,770
Wednesday	9-Jul-97	3,708,261	3,755,798	8	3,778,027	3,753,720	Friday	24,307
Thursday	10-Jul-97	4,121,491	3,791,980	9	3,778,453	3,751,230	Saturday	27,223
Friday	11-Jul-97	4,771,408	3,778,027	55	3,677,662	3,636,693	Wednesday	40,969
Saturday	12-Jul-97	4,660,754	3,778,453	56	3,751,552	3,634,203	Thursday	117,349
Wednesday	27-Aug-97	3,512,917	3,677,662	57	3,689,445	3,631,713	Friday	57,732
Thursday	28-Aug-97	3,976,281	3,751,552	58	3,652,594	3,629,223	Saturday	23,371
Friday	29-Aug-97	4,580,143	3,689,445	59	3,638,419	3,626,733	Sunday	11,686
Saturday	30-Aug-97	4,565,920	3,652,594	60	3,608,369	3,624,243	Monday	(15,874)
Sunday	31-Aug-97	880,636	3,638,419	61	3,570,617	3,621,753	Tuesday	(51,136)
Monday	1-Sep-97	4,124,666	3,608,369	62	3,500,113	3,619,263	Wednesday	(119,150)
Tuesday	2-Sep-97	3,927,593	3,570,617	63	3,405,615	3,616,773	Thursday	(211,158)
Wednesday	3-Sep-97	3,413,693	3,500,113	64	3,427,631	3,614,283	Friday	(186,653)
Thursday	4-Sep-97	3,765,936	3,405,615	65	3,423,693	3,611,793	Saturday	(188,101)
Friday	5-Sep-97	4,315,875	3,427,631	66	3,426,931	3,609,304	Sunday	(182,372)
Saturday	6-Sep-97	4,072,393	3,423,693	67	3,470,781	3,606,814	Monday	(136,033)
Sunday	7-Sep-97	219,148	3,426,931	68	3,529,484	3,604,324	Tuesday	(74,840)
Monday	8-Sep-97	4,278,777	3,470,781	69	3,629,699	3,601,834	Wednesday	27,865
Tuesday	9-Sep-97	3,900,026	3,529,484	70	3,753,964	3,599,344	Thursday	154,621
Wednesday	10-Sep-97	3,436,362	3,629,699	71	3,891,172	3,596,854	Friday	294,318
Thursday	11-Sep-97	4,072,886	3,753,964	72	3,460,143	3,594,364	Saturday	(134,221)
Friday	12-Sep-97	4,726,796	3,891,172	73	3,595,591	3,591,874	Sunday	3,717
Saturday	13-Sep-97	4,773,897	3,460,143	74	3,651,681	3,589,384	Monday	62,297
Sunday	14-Sep-97	1,089,006	3,595,591	75	3,646,045	3,586,894	Tuesday	59,151
Monday	15-Sep-97	5,239,231	3,651,681	76	3,587,622	3,584,404	Wednesday	3,217
Tuesday	16-Sep-97	882,824	3,646,045	77	3,480,728	3,581,914	Thursday	(101,186)
Wednesday	17-Sep-97	4,384,497	3,587,622	78	3,343,129	3,579,424	Friday	(236,296)
Thursday	18-Sep-97	4,465,518	3,480,728	79	3,768,349	3,576,934	Saturday	191,414
Friday	19-Sep-97	4,687,342	3,343,129	80	3,635,349	3,574,444	Sunday	60,905
Saturday	20-Sep-97	4,364,933	3,768,349	81	3,524,633	3,571,954	Monday	(47,322)
Sunday	21-Sep-97	340,750	3,635,349	82	3,461,055	3,569,464	Tuesday	(108,410)
Monday	22-Sep-97	4,276,036	3,524,633	83	3,431,626	3,566,975	Wednesday	(135,348)
Tuesday	23-Sep-97	3,859,365	3,461,055	84	3,444,785	3,564,485	Thursday	(119,899)
Wednesday	24-Sep-97	3,453,502	3,431,626	85	3,460,435	3,561,995	Friday	(101,560)
Thursday	25-Sep-97	3,690,503	3,444,785	86	3,563,375	3,559,505	Saturday	3,870
Friday	26-Sep-97	4,242,294	3,460,435					
Saturday	27-Sep-97	4,158,936	3,563,375					
Sunday	28-Sep-97	432,861						
Monday	29-Sep-97	4,385,584						
Tuesday	30-Sep-97	4,579,948						

Average of Indice	
Dia	Total
Sunday	1,151
Monday	2,451
Tuesday	2,458
Wednesday	2,136
Thursday	8,036
Friday	-13,401
Saturday	-1,582
Grand Total	0

Descomposición de series  
Método aditivo

3.- Proyección

Regresión Lineal de Y(t)			
DIA	FECHA	x	Y(t)
Tuesday	1-Jul-97	1	3,731,011
Wednesday	2-Jul-97	2	3,394,869
Thursday	3-Jul-97	3	3,790,471
Friday	4-Jul-97	4	4,450,878
Saturday	5-Jul-97	5	4,395,125
Sunday	6-Jul-97	6	146,400
Monday	7-Jul-97	7	4,665,018
Tuesday	8-Jul-97	8	4,217,257
Wednesday	9-Jul-97	9	3,708,261
Thursday	10-Jul-97	10	4,121,491
Friday	11-Jul-97	11	4,771,408
Saturday	12-Jul-97	12	4,660,754
Sunday	13-Jul-97	13	399,669
Monday	14-Jul-97	14	4,567,348
Tuesday	15-Jul-97	15	4,220,238
Wednesday	16-Jul-97	16	3,767,493
Thursday	17-Jul-97	17	4,143,991
Friday	18-Jul-97	18	4,740,000
Saturday	19-Jul-97	19	4,579,940
Sunday	20-Jul-97	20	389,296
Monday	21-Jul-97	21	4,325,762
Tuesday	22-Jul-97	22	3,937,009
Wednesday	23-Jul-97	23	3,706,654
Thursday	24-Jul-97	24	4,092,128
Friday	25-Jul-97	25	4,721,745
Saturday	26-Jul-97	26	4,395,070
Sunday	27-Jul-97	27	649,856
Monday	28-Jul-97	28	4,352,419
Tuesday	29-Jul-97	29	4,052,826
Wednesday	30-Jul-97	30	3,683,228
Thursday	31-Jul-97	31	4,342,894
Wednesday	10-Sep-97	72	3,436,362
Thursday	11-Sep-97	73	4,072,886
Friday	12-Sep-97	74	4,726,796
Saturday	13-Sep-97	75	4,773,897
Sunday	14-Sep-97	76	1,089,006
Monday	15-Sep-97	77	5,239,231
Tuesday	16-Sep-97	78	882,824
Wednesday	17-Sep-97	79	4,384,497
Thursday	18-Sep-97	80	4,465,518
Friday	19-Sep-97	81	4,687,342
Saturday	20-Sep-97	82	4,364,933
Sunday	21-Sep-97	83	340,750
Monday	22-Sep-97	84	4,276,036
Tuesday	23-Sep-97	85	3,859,365
Wednesday	24-Sep-97	86	3,453,502
Thursday	25-Sep-97	87	3,690,503
Friday	26-Sep-97	88	4,242,294
Saturday	27-Sep-97	89	4,158,936
Sunday	28-Sep-97	90	432,861
Monday	29-Sep-97	91	4,385,584
Tuesday	30-Sep-97	92	4,579,948

T(t)	
Pendiente	(2,128)
Ordenada	3,762,213

Estacionalidad	
DIA	
Sunday	(3,189,322)
Monday	824,933
Tuesday	144,744
Wednesday	7,763
Thursday	411,629
Friday	965,845
Saturday	810,206
Grand Total	17,275

Ciclicidad	
Dia	
Sunday	1,151
Monday	2,451
Tuesday	2,458
Wednesday	2,136
Thursday	8,036
Friday	(13,401)
Saturday	(1,582)
Grand Total	(0)

## 3.- Proyección

		Pronóstico Octubre				
Pendiente	(2,128)					
Ordenada	3,762,213	T(t)	I(t)	C(t)	Y(t)	
<b>Estacionalidad</b>						
DÍA						
Sunday	(3,189,322)	1-Oct-97	3,564,276	7,763.2	2,136.0	3,574,176
Monday	824,933	2-Oct-97	3,562,148	411,628.6	8,036.2	3,981,813
Tuesday	144,744	3-Oct-97	3,560,020	965,845.1	(13,401.3)	4,512,464
Wednesday	411,629	4-Oct-97	3,557,891	810,205.7	(1,582.3)	4,366,515
Thursday	7,763	5-Oct-97	3,555,763	(3,189,322.2)	1,151.2	367,592
Friday	965,845	6-Oct-97	3,553,635	824,933.0	2,451.0	4,381,019
Saturday	810,205	7-Oct-97	3,551,506	144,743.8	2,457.8	3,698,708
Grand Total	17,275	8-Oct-97	3,549,378	7,763.2	2,136.0	3,559,277
		9-Oct-97	3,547,250	411,628.6	8,036.2	3,966,914
		10-Oct-97	3,545,121	965,845.1	(13,401.3)	4,487,565
		11-Oct-97	3,542,993	810,205.7	(1,582.3)	4,351,616
		12-Oct-97	3,540,865	(3,189,322.2)	1,151.2	352,694
		13-Oct-97	3,538,736	824,933.0	2,451.0	4,366,120
		14-Oct-97	3,536,608	144,743.8	2,457.8	3,683,810
		15-Oct-97	3,534,480	7,763.2	2,136.0	3,544,379
		16-Oct-97	3,532,351	411,628.6	8,036.2	3,952,016
	1,151	17-Oct-97	3,530,223	965,845.1	(13,401.3)	4,482,667
	2,451	18-Oct-97	3,528,094	810,205.7	(1,582.3)	4,336,718
	2,458	19-Oct-97	3,525,966	(3,189,322.2)	1,151.2	337,795
	2,136	20-Oct-97	3,523,838	824,933.0	2,451.0	4,351,222
	8,036	21-Oct-97	3,521,709	144,743.8	2,457.8	3,668,911
	(13,401)	22-Oct-97	3,519,581	7,763.2	2,136.0	3,529,480
	(1,582)	23-Oct-97	3,517,453	411,628.6	8,036.2	3,937,118
	(0)	24-Oct-97	3,515,324	965,845.1	(13,401.3)	4,467,768
		25-Oct-97	3,513,196	810,205.7	(1,582.3)	4,321,819
		26-Oct-97	3,511,068	(3,189,322.2)	1,151.2	322,897
		27-Oct-97	3,508,939	824,933.0	2,451.0	4,336,323
		28-Oct-97	3,506,811	144,743.8	2,457.8	3,654,013
		29-Oct-97	3,504,683	7,763.2	2,136.0	3,514,582
		30-Oct-97	3,502,554	411,628.6	8,036.2	3,922,219
		31-Oct-97	3,500,426	965,845.1	(13,401.3)	4,452,870
<b>Ciclicidad</b>						
Día						
Sunday	1,151					
Monday	2,451					
Tuesday	2,458					
Wednesday	2,136					
Thursday	8,036					
Friday	(13,401)					
Saturday	(1,582)					
Grand Total	(0)					

Fecha:		30-Sep	1-Oct	2-Oct	3-Oct	4-Oct	5-Oct	5-Oct	6-Oct	7-Oct	8-Oct	9-Oct	10-Oct
1-Oct		3,574,176	3,574,958	3,581,364.3	3,621,504.0	3,649,116	3,521,645	3,550,908	3,563,477	3,563,477	3,561,017	3,566,951	3,589,930
2-Oct		3,991,813	3,982,491	3,989,084.8	4,029,835.0	4,056,295	3,907,820	3,937,534	3,950,330	3,950,330	3,947,650	3,953,908	3,977,325
3-Oct		4,512,464	4,513,208	4,519,975.7	4,561,554.7	4,588,650	4,457,269	4,493,487	4,506,434	4,503,827	4,503,827	4,509,899	4,533,531
4-Oct		4,366,515	4,367,255	4,374,110.1	4,416,239.5	4,443,768	4,310,251	4,341,221	4,350,022	4,347,396	4,347,396	4,353,591	4,377,662
5-Oct		3,675,592	3,732,253	3,801,194.9	4,222,994.9	4,505,835	3,151,163	3,465,584	3,599,909	3,599,909	3,593,492	3,599,811	3,642,320
6-Oct		4,381,019	4,381,821	4,389,063.2	4,432,473.6	4,460,686	4,322,858	4,354,732	4,368,282	4,368,282	4,365,510	4,367,250	4,392,198
7-Oct		3,698,708	3,699,506	3,706,710.0	3,818,320.9	3,846,906	3,706,922	3,739,247	3,753,024	3,753,024	3,750,233	3,756,689	3,789,731
8-Oct		3,599,277	3,560,071	3,567,362.4	3,612,212.1	3,642,957	3,500,812	3,533,594	3,547,597	3,547,597	3,544,766	3,551,366	3,576,967
9-Oct		3,966,914	3,967,705	3,975,082.9	4,020,543.1	4,050,136	3,886,993	3,920,221	3,934,449	3,934,449	3,931,620	3,938,323	3,964,362
10-Oct		4,937,585	4,988,421	4,505,973.8	4,552,262.8	4,582,492	4,436,464	4,476,173	4,480,554	4,480,554	4,487,597	4,494,314	4,520,568
11-Oct		4,351,616	4,352,468	4,360,108.2	4,407,007.6	4,437,609	4,269,424	4,323,907	4,334,142	4,334,142	4,331,166	4,338,006	4,364,698
12-Oct		3,522,694	3,523,468	3,531,100.0	3,578,000.0	3,605,611	3,482,694	3,537,144	3,547,597	3,547,597	3,544,766	3,551,366	3,576,967
13-Oct		4,366,120	4,367,034	4,375,061.3	4,423,181.7	4,454,528	4,302,031	4,337,418	4,352,402	4,352,402	4,349,280	4,351,665	4,379,234
14-Oct		3,683,810	3,684,719	3,692,708.1	3,809,029.0	3,840,747	3,686,095	3,721,934	3,737,144	3,737,144	3,734,002	3,741,104	3,776,768
15-Oct		3,544,379	3,545,285	3,553,360.5	3,602,920.2	3,636,798	3,479,991	3,516,281	3,531,717	3,531,717	3,528,556	3,535,781	3,564,003
16-Oct		3,952,016	3,952,918	3,961,081.0	4,011,251.2	4,043,977	3,866,166	3,902,907	3,918,569	3,918,569	3,915,390	3,922,737	3,951,399
17-Oct		4,482,667	4,483,635	4,491,971.9	4,542,970.9	4,576,333	4,415,635	4,458,860	4,474,674	4,474,674	4,471,367	4,478,729	4,507,604
18-Oct		4,336,718	4,337,682	4,346,106.3	4,397,715.7	4,431,450	4,268,596	4,306,594	4,318,261	4,318,261	4,314,936	4,322,421	4,351,735
19-Oct		3,377,950	3,378,814	3,387,299.0	3,438,411.1	3,473,518	3,319,508	3,357,149	3,365,149	3,365,149	3,362,149	3,369,149	3,400,149
20-Oct		4,351,222	4,352,248	4,361,059.4	4,413,889.8	4,448,369	4,281,204	4,320,105	4,336,522	4,336,522	4,333,049	4,336,079	4,366,271
21-Oct		3,668,911	3,669,933	3,678,706.2	3,799,737.1	3,834,588	3,665,268	3,704,620	3,721,263	3,721,263	3,717,772	3,725,518	3,763,804
22-Oct		3,529,480	3,530,498	3,539,358.7	3,593,628.3	3,630,639	3,459,163	3,498,967	3,515,836	3,515,836	3,512,326	3,520,196	3,551,040
23-Oct		3,937,118	3,938,131	3,947,079.1	4,001,959.3	4,037,819	3,845,338	3,885,594	3,902,689	3,902,689	3,899,159	3,907,152	3,938,435
24-Oct		4,467,768	4,468,848	4,477,970.1	4,533,679.0	4,570,174	4,394,807	4,441,547	4,458,793	4,458,793	4,455,136	4,463,144	4,494,641
25-Oct		4,321,819	4,322,895	4,332,104.4	4,388,423.8	4,425,291	4,247,769	4,289,280	4,302,361	4,302,361	4,298,705	4,306,836	4,338,772
26-Oct		3,222,897	3,223,873	3,233,248.0	3,284,119.2	3,319,226	3,151,192	3,190,192	3,203,192	3,203,192	3,200,192	3,207,192	3,238,192
27-Oct		4,336,323	4,337,461	4,347,057.6	4,404,597.9	4,442,210	4,260,377	4,302,791	4,320,642	4,320,642	4,316,819	4,320,494	4,353,308
28-Oct		3,654,013	3,655,146	3,664,704.3	3,790,445.2	3,828,430	3,644,441	3,687,307	3,705,383	3,705,383	3,701,542	3,709,933	3,750,841
29-Oct		3,514,582	3,515,712	3,525,356.8	3,584,336.4	3,624,481	3,438,336	3,481,654	3,499,986	3,499,986	3,496,096	3,504,610	3,538,076
30-Oct		3,922,219	3,923,345	3,933,077.3	3,992,667.4	4,031,660	3,824,511	3,868,280	3,886,809	3,886,809	3,882,929	3,891,567	3,925,472
31-Oct		4,452,870	4,454,061	4,463,968.2	4,524,387.1	4,564,015	4,373,980	4,424,233	4,442,913	4,442,913	4,438,906	4,447,598	4,481,677
1-Nov		4,308,109	4,318,102.6	4,328,102.6	4,378,131.9	4,419,132	4,226,942	4,271,967	4,286,501	4,286,501	4,282,475	4,291,251	4,325,808
2-Nov		3,222,897	3,223,873	3,233,248.0	3,284,119.2	3,319,226	3,151,192	3,190,192	3,203,192	3,203,192	3,200,192	3,207,192	3,238,192
3-Nov		4,336,323	4,337,461	4,347,057.6	4,404,597.9	4,442,210	4,260,377	4,302,791	4,320,642	4,320,642	4,316,819	4,320,494	4,353,308
4-Nov		3,654,013	3,655,146	3,664,704.3	3,790,445.2	3,828,430	3,644,441	3,687,307	3,705,383	3,705,383	3,701,542	3,709,933	3,750,841
5-Nov		3,514,582	3,515,712	3,525,356.8	3,584,336.4	3,624,481	3,438,336	3,481,654	3,499,986	3,499,986	3,496,096	3,504,610	3,538,076
6-Nov		3,922,219	3,923,345	3,933,077.3	3,992,667.4	4,031,660	3,824,511	3,868,280	3,886,809	3,886,809	3,882,929	3,891,567	3,925,472
7-Nov		4,452,870	4,454,061	4,463,968.2	4,524,387.1	4,564,015	4,373,980	4,424,233	4,442,913	4,442,913	4,438,906	4,447,598	4,481,677
8-Nov		4,308,109	4,318,102.6	4,328,102.6	4,378,131.9	4,419,132	4,226,942	4,271,967	4,286,501	4,286,501	4,282,475	4,291,251	4,325,808
9-Nov		3,222,897	3,223,873	3,233,248.0	3,284,119.2	3,319,226	3,151,192	3,190,192	3,203,192	3,203,192	3,200,192	3,207,192	3,238,192
10-Nov		4,336,323	4,337,461	4,347,057.6	4,404,597.9	4,442,210	4,260,377	4,302,791	4,320,642	4,320,642	4,316,819	4,320,494	4,353,308

Datos al:		11-Oct	12-Oct	13-Oct	14-Oct	15-Oct	16-Oct	17-Oct	18-Oct	19-Oct	20-Oct
Fecha:											
1-Oct	3,596,359	3,495,346	3,509,250	3,513,798	3,505,193	3,505,144	3,517,751	3,489,475	3,416,077	3,436,804	
2-Oct	3,990,508	3,670,622	3,884,849	3,889,572	3,880,928	3,891,004	3,893,976	3,902,182	3,783,488	3,804,712	
3-Oct	4,546,675	4,441,708	4,436,501	4,440,913	4,431,665	4,431,235	4,436,865	4,451,615	4,364,005	4,346,394	
4-Oct	4,391,096	4,284,445	4,298,484	4,275,777	4,266,490	4,266,185	4,279,180	4,287,222	4,196,252	4,219,154	
5-Oct	3,98,045	289,709	304,071	308,345	301,345	301,165	314,526	322,860	232,528	253,928	
6-Oct	4,406,213	4,296,192	4,310,876	4,315,328	4,305,396	4,272,438	4,286,165	4,294,791	4,203,100	4,224,996	
7-Oct	3,804,036	3,692,331	3,707,338	3,711,963	3,701,994	3,703,538	3,712,456	3,619,404	3,641,797	3,641,797	
8-Oct	3,584,769	3,471,379	3,486,708	3,491,508	3,481,500	3,494,813	3,494,813	3,477,086	3,382,674	3,405,563	
9-Oct	3,978,919	3,846,655	3,862,307	3,867,283	3,857,235	3,856,923	3,871,039	3,879,793	3,750,085	3,773,472	
10-Oct	4,535,085	4,417,741	4,413,960	4,418,623	4,407,972	4,402,155	4,420,927	4,429,228	4,330,602	4,315,154	
11-Oct	4,379,507	4,260,478	4,275,942	4,285,488	4,272,797	4,247,105	4,256,243	4,264,833	4,164,848	4,187,914	
12-Oct	3,864,455	265,742	281,529	286,056	277,652	277,084	291,588	300,471	199,126	222,688	
13-Oct	4,394,623	4,272,225	4,288,335	4,293,037	4,281,703	4,248,358	4,253,228	4,272,402	4,169,697	4,193,756	
14-Oct	3,792,447	3,668,384	3,684,796	3,689,673	3,678,301	3,677,352	3,680,601	3,690,067	3,596,001	3,610,557	
15-Oct	3,573,179	3,447,412	3,464,167	3,469,219	3,469,219	3,466,983	3,471,876	3,454,937	3,349,271	3,374,323	
16-Oct	3,967,599	3,852,688	3,839,766	3,844,993	3,833,542	3,832,843	3,848,101	3,857,404	3,716,882	3,742,232	
17-Oct	4,523,496	4,393,774	4,391,418	4,396,334	4,384,279	4,383,075	4,397,990	4,406,837	4,297,199	4,283,914	
18-Oct	4,367,917	4,236,511	4,253,401	4,231,199	4,219,104	4,218,024	4,233,305	4,242,444	4,131,446	4,156,674	
19-Oct	374,866	241,775	258,987	263,766	253,959	253,004	268,651	278,082	165,723	191,448	
20-Oct	4,393,034	4,248,258	4,265,793	4,270,477	4,258,010	4,224,278	4,249,290	4,250,013	4,136,294	4,162,515	
21-Oct	3,780,857	3,644,397	3,662,255	3,667,384	3,654,608	3,653,272	3,657,683	3,667,678	3,552,599	3,579,317	
22-Oct	3,581,590	3,423,445	3,441,635	3,446,930	3,434,114	3,432,903	3,448,938	3,432,308	3,315,868	3,343,063	
23-Oct	3,955,740	3,798,721	3,817,224	3,822,704	3,809,849	3,808,763	3,825,164	3,835,015	3,683,260	3,710,991	
24-Oct	4,511,907	4,369,807	4,358,877	4,374,044	4,360,586	4,359,594	4,375,052	4,384,448	4,263,796	4,252,674	
25-Oct	4,356,328	4,212,544	4,230,859	4,208,909	4,195,411	4,193,944	4,210,368	4,220,055	4,098,043	4,125,434	
26-Oct	363,277	217,808	236,446	241,477	230,266	228,924	246,713	255,693	132,320	160,207	
27-Oct	4,371,444	4,224,281	4,243,282	4,246,458	4,234,317	4,200,197	4,217,352	4,227,624	4,102,891	4,131,275	
28-Oct	3,769,268	3,620,430	3,639,713	3,645,095	3,630,915	3,629,192	3,634,726	3,645,289	3,519,196	3,548,077	
29-Oct	3,550,000	3,399,478	3,419,033	3,424,640	3,410,421	3,408,823	3,426,001	3,409,919	3,282,465	3,311,843	
30-Oct	3,944,151	3,774,754	3,794,683	3,800,414	3,786,156	3,784,682	3,802,226	3,812,626	3,649,877	3,678,751	
31-Oct	4,500,317	4,346,840	4,346,335	4,351,755	4,336,893	4,334,914	4,352,115	4,362,059	4,230,393	4,221,434	
1-Nov	4,344,739	4,162,577	4,208,318	4,186,619	4,171,718	4,169,864	4,187,430	4,197,668	4,064,640	4,094,194	
2-Nov	351,697	193,841	213,904	219,187	206,573	204,843	222,775	233,304	98,917	128,967	
3-Nov	4,359,855	4,200,324	4,220,710	4,226,168	4,210,824	4,176,117	4,194,415	4,205,235	4,069,488	4,100,035	
4-Nov	3,757,678	3,596,463	3,617,172	3,622,805	3,607,222	3,605,111	3,611,788	3,622,900	3,485,793	3,516,837	
5-Nov	3,538,411	3,375,510	3,396,542	3,402,351	3,386,728	3,384,742	3,403,063	3,387,530	3,249,062	3,280,603	
6-Nov	3,932,561	3,750,871	3,772,141	3,778,125	3,762,463	3,760,602	3,779,288	3,790,237	3,616,474	3,648,511	
7-Nov	4,488,728	4,321,873	4,323,793	4,329,466	4,313,200	4,310,834	4,328,177	4,339,670	4,196,990	4,190,193	
8-Nov	4,333,149	4,164,610	4,185,776	4,164,330	4,148,025	4,145,783	4,164,482	4,175,277	4,031,237	4,062,953	
9-Nov	340,098	169,874	191,363	196,898	182,880	180,763	199,838	210,915	65,514	97,727	
10-Nov	4,348,266	4,176,357	4,186,931	4,203,879	4,186,931	4,152,036	4,171,477	4,182,846	4,036,085	4,068,795	
11-Nov	3,746,089	3,572,496	3,594,630	3,583,529	3,581,031	3,588,850	3,600,511	3,592,300	3,485,596	3,485,596	
12-Nov		3,351,543	3,360,061	3,363,035	3,360,682	3,360,125	3,365,141	3,375,859	3,249,363	3,249,363	
13-Nov		3,749,589	3,738,170	3,736,522	3,736,351	3,736,522	3,756,351	3,767,848	3,593,071	3,617,271	
14-Nov			4,289,507	4,286,763	4,286,763	4,286,763	4,306,239	4,317,281	4,163,587	4,158,953	
15-Nov			4,124,332	4,121,703	4,121,703	4,121,703	4,141,555	4,152,888	3,997,834	4,031,713	
16-Nov				156,682			176,900	188,526	32,111	66,487	
17-Nov							4,160,457	4,002,682	4,002,682	4,037,555	
18-Nov							3,578,122	3,418,987	3,418,987	3,454,356	
19-Nov								3,182,256	3,182,256		
20-Nov										3,996,031	

Fecha:	21-Oct	22-Oct	23-Oct	24-Oct	25-Oct	26-Oct	27-Oct	28-Oct	29-Oct	30-Oct	31-Oct
1-Oct	3,447,140	3,447,216	3,456,541	3,482,053	3,497,570	3,490,133	3,450,315	3,455,702	3,457,643	3,467,222	3,486,358
2-Oct	3,815,346	3,815,520	3,825,081	3,851,117	3,874,653	3,769,934	3,820,474	3,826,959	3,827,886	3,837,610	3,869,255
3-Oct	4,396,737	4,396,500	4,355,922	4,392,244	4,416,189	4,346,332	4,372,847	4,379,564	4,390,745	4,423,311	4,429,368
4-Oct	4,192,184	4,192,045	4,201,713	4,228,549	4,252,937	4,181,795	4,203,305	4,224,950	4,226,027	4,238,623	4,269,368
5-Oct	264,277	281,441	271,356	288,706	303,528	251,111	272,979	280,026	287,514	307,883	341,538
6-Oct	4,235,643	4,235,190	4,231,788	4,259,650	4,294,905	4,211,213	4,233,440	4,240,585	4,241,812	4,257,969	4,292,154
7-Oct	3,652,143	3,652,387	3,662,399	3,691,856	3,717,544	3,645,576	3,665,164	3,672,008	3,673,619	3,684,511	3,723,780
8-Oct	3,416,807	3,416,538	3,426,807	3,455,481	3,474,001	3,397,760	3,420,704	3,428,044	3,440,280	3,475,884	3,475,884
9-Oct	3,785,014	3,784,851	3,795,357	3,824,544	3,851,085	3,761,569	3,790,884	3,798,301	3,799,688	3,810,668	3,848,882
10-Oct	4,326,665	4,325,532	4,336,168	4,365,672	4,392,651	4,313,959	4,343,286	4,350,906	4,352,255	4,363,603	4,400,847
11-Oct	4,161,652	4,161,376	4,171,979	4,201,877	4,229,386	4,149,422	4,173,684	4,180,921	4,197,029	4,209,321	4,246,864
12-Oct	203,945	230,772	241,622	272,134	289,959	218,737	243,388	251,368	269,115	280,952	319,075
13-Oct	4,205,311	4,204,532	4,202,052	4,230,078	4,261,336	4,178,840	4,203,830	4,211,927	4,213,414	4,231,027	4,269,691
14-Oct	3,622,411	3,621,718	3,632,685	3,663,876	3,693,873	3,610,205	3,636,553	3,643,748	3,645,221	3,657,568	3,701,337
15-Oct	3,396,475	3,396,879	3,397,073	3,428,908	3,450,432	3,365,387	3,391,094	3,399,386	3,400,846	3,413,338	3,453,431
16-Oct	4,374,682	4,374,183	4,375,653	4,407,572	4,429,516	4,343,187	4,369,253	4,376,843	4,377,089	4,387,726	4,432,358
17-Oct	4,296,073	4,295,163	4,306,454	4,339,100	4,369,062	4,281,585	4,313,657	4,322,247	4,323,857	4,338,861	4,378,384
18-Oct	4,131,520	4,130,708	4,142,245	4,175,404	4,205,800	4,117,049	4,144,084	4,167,834	4,169,230	4,182,379	4,224,441
19-Oct	203,613	200,104	211,868	245,581	276,390	186,364	213,758	222,710	240,717	254,010	296,612
20-Oct	4,174,879	4,173,853	4,172,318	4,237,768	4,267,768	4,146,487	4,174,218	4,183,269	4,185,015	4,204,086	4,247,227
21-Oct	3,592,079	3,591,050	3,602,931	3,638,711	3,670,407	3,577,631	3,605,942	3,615,069	3,616,822	3,630,627	3,678,854
22-Oct	3,396,143	3,395,211	3,397,338	3,432,914	3,456,964	3,363,013	3,391,483	3,370,728	3,372,447	3,389,398	3,430,967
23-Oct	3,724,504	3,723,514	3,735,888	3,771,400	3,803,947	3,709,814	3,731,643	3,740,984	3,742,691	3,758,784	3,801,895
24-Oct	4,265,740	4,264,495	4,278,720	4,312,537	4,345,231	4,249,212	4,284,015	4,293,589	4,295,459	4,309,820	4,355,920
25-Oct	4,101,188	4,100,039	4,112,511	4,148,832	4,182,423	4,084,675	4,114,473	4,138,976	4,140,933	4,155,437	4,201,876
26-Oct	4,173,281	4,169,436	4,182,184	4,218,589	4,252,922	4,153,991	4,184,157	4,194,052	4,192,318	4,227,088	4,274,148
27-Oct	4,144,647	4,143,165	4,142,584	4,179,953	4,214,189	4,114,098	4,144,605	4,154,610	4,158,017	4,177,144	4,224,784
28-Oct	3,956,171	3,950,381	3,973,198	4,012,139	4,046,638	3,946,638	3,976,532	3,986,431	3,988,424	4,003,986	4,050,380
29-Oct	3,825,817	3,824,547	3,837,604	3,875,763	3,903,293	3,803,640	3,831,873	3,842,069	3,844,049	3,859,455	3,908,504
30-Oct	4,235,408	4,233,828	4,246,985	4,285,955	4,321,925	4,216,838	4,254,404	4,264,931	4,267,080	4,282,978	4,333,457
31-Oct	4,070,856	4,069,371	4,082,778	4,122,660	4,158,665	4,052,302	4,084,862	4,110,317	4,112,433	4,128,495	4,178,514
1-Nov	4,427,849	4,426,949	4,438,767	4,482,419	4,520,253	4,416,170	4,453,371	4,463,900	4,465,369	4,482,928	4,536,881
2-Nov	4,174,315	4,172,516	4,182,849	4,230,360	4,268,270	4,163,650	4,191,998	4,202,852	4,204,218	4,222,300	4,272,300
3-Nov	3,591,414	3,589,713	3,593,462	3,635,987	3,673,270	3,510,084	3,546,722	3,557,773	3,560,025	3,576,744	3,633,927
4-Nov	3,295,479	3,293,874	3,307,870	3,349,191	3,379,726	3,268,266	3,302,262	3,313,411	3,315,650	3,332,513	3,386,041
5-Nov	3,663,685	3,662,177	3,676,420	3,718,255	3,756,810	3,636,087	3,672,421	3,683,668	3,685,804	3,702,901	3,756,868
6-Nov	4,205,075	4,203,158	4,215,329	4,259,382	4,298,356	4,184,465	4,224,793	4,236,273	4,238,662	4,256,036	4,310,984
7-Nov	4,040,524	4,038,702	4,053,042	4,095,687	4,135,094	4,019,828	4,053,252	4,061,659	4,064,035	4,101,954	4,157,051
8-Nov	1,127,817	1,100,969	1,122,685	1,155,844	1,192,244	89,244	124,826	136,735	155,521	173,185	229,221
9-Nov	4,083,982	4,081,848	4,083,118	4,128,788	4,167,062	4,046,346	4,086,387	4,087,294	4,090,618	4,123,260	4,179,837
10-Nov	3,501,082	3,499,044	3,513,728	3,558,984	3,599,711	3,480,711	3,517,111	3,529,115	3,531,627	3,549,802	3,611,463
11-Nov	3,285,147	3,283,205	3,276,138	3,322,619	3,366,168	3,235,893	3,274,561	3,284,753	3,287,262	3,305,571	3,363,577
12-Nov	3,693,353	3,691,509	3,694,086	3,697,883	3,733,241	3,665,084	3,642,811	3,655,010	3,657,495	3,675,959	3,734,505
13-Nov	4,174,744	4,172,489	4,187,517	4,232,810	4,274,787	4,152,062	4,185,183	4,207,814	4,210,263	4,229,094	4,288,590
14-Nov	4,010,191	4,008,034	4,023,308	4,069,115	4,111,525	3,997,585	4,029,641	4,033,001	4,035,686	4,074,612	4,134,587
15-Nov	86,284	77,430	92,951	139,272	182,116	58,871	95,315	108,077	127,123	146,243	206,758
16-Nov	4,053,660	4,051,179	4,053,381	4,100,216	4,143,483	4,018,973	4,057,777	4,068,638	4,071,421	4,098,318	4,157,373
17-Nov	3,470,750	3,468,376	3,483,994	3,532,482	3,576,132	3,448,338	3,487,500	3,500,456	3,503,228	3,522,860	3,589,000
18-Nov	3,294,814	3,292,537	3,298,401	3,346,046	3,392,589	3,263,520	3,243,041	3,256,095	3,258,853	3,278,629	3,341,114
19-Nov	3,603,021	3,600,840	3,616,951	3,665,110	3,709,672	3,573,320	3,613,200	3,626,952	3,629,097	3,649,017	3,712,041
20-Nov	4,144,412	4,141,821	4,157,783	4,206,238	4,251,216	4,118,718	4,168,572	4,178,956	4,181,865	4,202,153	4,266,087
21-Nov	3,977,365	3,975,574	4,042,542	4,087,957	4,132,930	3,955,182	3,986,030	4,024,343	4,027,238	4,047,670	4,112,124
22-Nov			63,217	112,699	158,547	24,497	65,705	79,419	96,724	119,301	184,294
23-Nov			4,073,643	4,119,924	4,169,600	4,026,166	4,069,977	4,043,022	4,039,377	4,043,022	4,134,910
24-Nov			3,552,563	3,615,964	3,657,889	3,415,984	3,457,889	3,471,798	3,474,830	3,495,918	3,566,537
25-Nov				3,171,146	3,237,436	3,115,964	3,133,430	3,227,436	3,230,455	3,251,688	3,318,650
26-Nov					3,583,589	3,587,693	3,587,693	3,587,693	3,600,698	3,622,078	3,690,578
27-Nov						4,153,468	4,153,468	4,153,468	4,175,211	4,243,603	
28-Nov							3,698,059	3,698,059	4,020,728	4,089,661	
30-Nov									92,359	161,831	

## Bibliografía

**Business Re-Engineering Group**, <http://www.mindspring.com>

JOHANNSON, Henry, **Reingeniería de Procesos de Negocios**, México, Ed. Limusa, 1995, 2a. reimpresión de la 1a ed.

KOTLER, Philip, **Mercadotecnia**, México, Ed. Prentice Hall, 1990, 3a. ed.

MONTGOMERY, Douglas C., **Forecasting and Time Series Analysis**, Estados Unidos de Norteamérica, Mc. Graw Hill, 1990, 2a. ed.

PYNDICK, Robert S., **Econometric Models & Economic Forecast**, Estados Unidos de Norteamérica, Mc. Graw Hill, 1991, 3a. ed.

SENN, James A., **Análisis y Diseño de Sistemas de Información**, México, Mc. Graw Hill, 1988.

WALPOLE, Ronald E., **Probabilidad y Estadística**, México, Mc. Graw Hill, 1992, 4a. ed.