

# CAPITULO III

### 3.1 METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la metodología se emplearán paralelamente algunos modelos de pronósticos cuantitativos, ya que existe información disponible y cuantificada, con estas condiciones dadas, se tratará de representar como una regla el comportamiento de datos pasados, teniendo como base las características de la demanda.

### 1.2 DATOS HISTÓRICOS

**Tabla 3.1.1 Estadística de ventas estacional real ( Hl. ) 1999– 2005**

PERIODO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
ENE	24858	25075	25757	20657	21570	20174	23156	<b>161247</b>
FEB	24209	24903	25984	22719	24371	24349	24598	<b>171133</b>
MAR	30384	30806	30151	26755	25263	31987	28806	<b>204152</b>
ABR	31363	31846	32018	29748	30603	32312		<b>187890</b>
MAY	33342	33509	31688	27275	30932	34914		<b>191660</b>
JUN	28747	28930	30547	28227	27076	30994		<b>174521</b>
JUL	27721	28563	30211	31573	32581	29570		<b>180219</b>
AGO	26676	28655	30189	27372	32949	29638		<b>175479</b>
SEP	25691	26058	29722	25241	28361	28556		<b>163629</b>
OCT	25738	26057	30274	25386	29685	30842		<b>167982</b>
NOV	25365	25901	30822	24820	23826	26027		<b>156761</b>
DIC	30409	19000	31579	27894	29107	27824		<b>165813</b>
<b>TOTAL</b>	<b>334503</b>	<b>329303</b>	<b>358942</b>	<b>317667</b>	<b>336325</b>	<b>347186</b>	<b>76560</b>	<b>2023926</b>

1 hectolitro = 100 litros

Se hará el análisis de las series de tiempo con los datos históricos proporcionados por la empresa, correspondientes a seis años y cuarto, comprendidos de enero 1999 a marzo 2005, con el objeto de observar si el patrón de comportamiento de la información en el pasado continuará en el futuro.

Estos datos se refieren a las ventas reales mensuales en el puerto de Veracruz.

Las denominadas *ventas reales* corresponden a las entregas de producto que hace la

fábrica al concesionario para su distribución y venta directa al público en general.

Se define como *producto* todo bien que puede ofrecerse a un mercado para atención, adquisición, uso o consumo, que satisfaga un deseo o una necesidad.

Los datos se dividirán en dos grupos, el inicial, de enero 1999 a junio 2004 servirá para observar el comportamiento de los mismos datos; y el segundo de julio 2004 a marzo 2005, aunque ya se cuenta con los datos reales, será pronosticado y se hará un cuadro comparativo para conocer cual arroja el menor error y seleccionar el modelo más adecuado.

### **3.3 DESCOMPOSICIÓN DE LA SERIE DE TIEMPO**

Se descompondrá la serie de tiempo no con la finalidad de obtener un pronóstico, sino únicamente para atender a un análisis previo, cuyo resultado nos brinde un panorama de comportamiento de los datos; para esto se graficará la demanda de las ventas pasadas comprendidas de enero de 1999 a junio 2004, contra el tiempo. Utilizando el programa Minitab, se identificarán los componentes de la curva (tendencia, ciclo, estacionalidad, fluctuación irregular) que se presenten. Se hará la descomposición de la serie usando primero el método aditivo y posteriormente el multiplicativo, analizando si varían o que tanto varía la magnitud de las fluctuaciones con el nivel de la serie.

#### **3.3.1 DESCOMPOSICIÓN ADITIVA**

Dependiendo del resultado del punto anterior, si las fluctuaciones estacionales no varían con el nivel de la serie, este método se considerará adecuado.

#### **3.3.2 DESCOMPOSICIÓN MULTIPLICATIVA**

En el caso de que las fluctuaciones estacionales crezcan o decrezcan proporcionalmente con los incrementos o decrementos del nivel de la serie la descomposición multiplicativa es apropiada.

### **3.4 SUAVIZACIÓN DE SERIES DE TIEMPO**

Con la finalidad de obtener el pronóstico, se hará el estudio con modelos de suavizamiento exponencial; dado que estos métodos ponderan desigualmente la información pasada y que estas ponderaciones decaen de forma exponencial de los datos más recientes a los más distantes; se hará la prueba primero con el método más sencillo, suavización exponencial simple, después con el modelo de Holt o suavización exponencial doble y por último el método de Winters o suavización exponencial triple.

#### **3.4.1 SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE**

Teniendo como herramienta el programa Minitab, se pronosticará el valor siguiente de la serie de tiempo  $Y_t$ . Cuando el pronóstico esté disponible, se podrá ver que el nuevo resultado es simplemente el viejo pronóstico más un ajuste por los factores aleatorios (error) ocurridos durante el último período.

#### **3.4.2 MÉTODO DE HOLT**

Como una extensión del método de suavización exponencial simple se realizará el análisis con la suavización exponencial doble.

#### **3.4.3 MÉTODO DE WINTER**

Si los datos exhiben tendencia y estacionalidad este modelo será el apropiado y arrojará menor error, por lo que también se correrá este método con el programa Minitab.

### **3.5 ANÁLISIS DE REGRESIÓN**

Se utilizará el análisis de regresión también como método de pronóstico. Debido a que el resultado que se requiere es para un plazo de tiempo corto (semestre aproximadamente), los modelos de regresión son apropiados para estos períodos. Ya que estas técnicas de regresión cuantifican la asociación estadística entre dos o más variables se considerará como variable dependiente la demanda (ventas mensuales), y como variable independiente los períodos (tiempo).

#### **3.5.1 REGRESIÓN DE DATOS ESTACIONALES**

Atendiendo a que sólo se cuenta con una variable independiente y una dependiente se usará el modelo de regresión de agregación para datos estacionales.

Las técnicas mencionadas en este capítulo se desarrollarán con el programa Minitab como herramienta, con el que se graficarán, analizarán e interpretarán los resultados los cuales serán presentados en el capítulo siguiente; se tratará de ubicar un patrón de cambio que se repita en los mismos meses año con año, es decir, se determinará si existe estacionalidad en la serie; también se medirá la inclinación de la línea de tendencia, y el factor cíclico.

Por último se estudiarán las medidas de precisión resultantes de cada uno de los métodos, lo que servirá de orientación para recomendar alguna de las técnicas a la empresa.