



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y EN
SISTEMAS

COMPARATIVO DEL AJUSTE DE MODELOS DE SERIES DE TIEMPO A
INFORMACIÓN HISTÓRICA DE ORGANIZACIONES DEL SECTOR DE
ALIMENTOS

TESINA
PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ESTADÍSTICA APLICADA

PRESENTA:
M. A. ADRIANA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ

TUTOR
DRA. SILVIA RUIZ VELASCO ACOSTA

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX., 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	2
2.1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE SERIES DE TIEMPO	2
2.2. MODELOS DE PRONÓSTICO.	7
2.2.1. PROMEDIO MÓVIL	8
2.2.2. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE	10
2.2.3. MÉTODO DE HOLT	13
2.2.4. MODELOS ARMA	15
2.2.5. PROCESOS ESTACIONARIOS	16
2.2.6. MODELOS DE FILTROS LINEALES	18
2.2.7. MODELOS AUTORREGRESIVOS	19
3. METODOLOGÍA.....	22
4. RESULTADOS	24
4.1. BIMBO.....	24
4.3. BACHOCO.....	31
4.4. BAFAR	34
4.5. CULTIBA.....	37
4.6. GRUMA	40
4.7. HERDEZ.....	43
4.8. KOF	46
4.9. MASECA	50
4.10. MINSA.....	53
5. CONCLUSIONES.....	59
6. ANEXOS.....	62
7. BIBLIOGRAFÍA.....	182

1. INTRODUCCIÓN

En cualquier organización, la planeación, como parte del proceso administrativo, es una actividad clave que tiene entre sus propósitos anticiparse al futuro y elaborar estrategias que no solo contribuyan al cumplimiento de metas sino también a la permanencia de la empresa en el tiempo, para ello, es necesario contar con información confiable, que se recabe de forma sistemática y que permita describir e inferir la situación por la que se atraviesa, para contar de esta manera con el insumo que contribuya a una mejor toma de decisiones.

Es frecuente que las organizaciones enfrenten la necesidad de estimar cómo sería su desempeño futuro en diferentes escenarios, donde habitualmente es el principal interés pronosticar como sería la situación de continuar manteniéndose las condiciones actuales para determinar las estrategias a seguir, por lo que cobra importancia la realización de un buen pronóstico. Por otro lado, el desempeño de una organización puede evaluarse a través de sus estados financieros, si se desea conocer su situación en cierto momento se recurre al balance general; su utilidad al estado de resultados y su funcionamiento al estado de flujo de efectivo. La actividad de una empresa se refleja en su flujo de efectivo, el cual es la diferencia entre sus ingresos y egresos en un período determinado.

Por la relevancia que tiene el contar con un buen pronóstico, en este trabajo se realiza un comparativo de proyecciones realizadas con diferentes metodologías a los flujos de efectivo de 1996 a 2012 de las empresas Bachoco, Bafar, Bimbo, Cultiba, Gruma, Herdez, Kof, Maseca y Minsa del sector alimenticio, para ello se trabajó en dos fases: en la primera, durante 2013 se pronosticaron los flujos de efectivo de 2013 a 2022, y se determinaron los modelos con mejor ajuste. En la segunda fase, se comparan los pronósticos realizados en la primera fase con los flujos de efectivo reales de 2013 a 2018, para determinar qué modelos tuvieron mejor predicción. Finalmente, del trabajo se desprenden conclusiones y sugerencias.

2. MARCO TEÓRICO

En esta sección se realiza una revisión de conceptos generales de Series de Tiempo y Métodos de Pronósticos que son los elementos en los que se apoya este escrito. Es importante mencionar que la fuente de información que se emplea en este trabajo es *Economática* que es una herramienta financiera utilizada para realizar análisis de inversiones en acciones de empresas que cotizan en Bolsa. Es utilizada por los principales Bancos de Inversión y Sociedades de Bolsa del mundo, permite conocer los mercados accionarios de las principales economías latinoamericanas por registrar los balances históricos e indicadores financieros de las empresas en diferentes monedas, ajustados por inflación y en distintos periodos de tiempo. (Economática, 07/02/2020).

2.1. Conceptos generales sobre Series de Tiempo

Series de Tiempo

Una serie de tiempo es la observación y el registro de un conjunto de observaciones ordenadas de una variable medida en puntos sucesivos a lo largo del tiempo o en periodos de tiempo periódicos y específicos. (Anderson, 2008: 767. Montenegro, 2011,13, Brockwell, 2016: 1). Los cuales se visualizan en una gráfica de líneas que muestra la historia y el comportamiento de la serie.

Los objetivos del análisis de una serie de tiempo son: 1. Proporcionar una descripción compacta de los datos, 2. Explicar el comportamiento de la serie para inferir el efecto de otras variables sobre las mediciones. 3. Pronosticar los valores futuros de la serie y 4. Controlar el comportamiento de la serie con la finalidad de determinar acciones que la cambien o la mantenga según sea el interés. Por otro lado, al aplicar diferentes métodos de pronóstico a la serie se pueden simular diferentes escenarios que indiquen cuál es el más conveniente. (Brockwell, 2016: 6). Las series de tiempo son: 1. Discretas, donde las observaciones son realizadas en momentos específicos, los cuales normalmente se encuentran igualmente

espaciados o 2. Continúas en las que las observaciones se van registrando de forma continua en el tiempo.

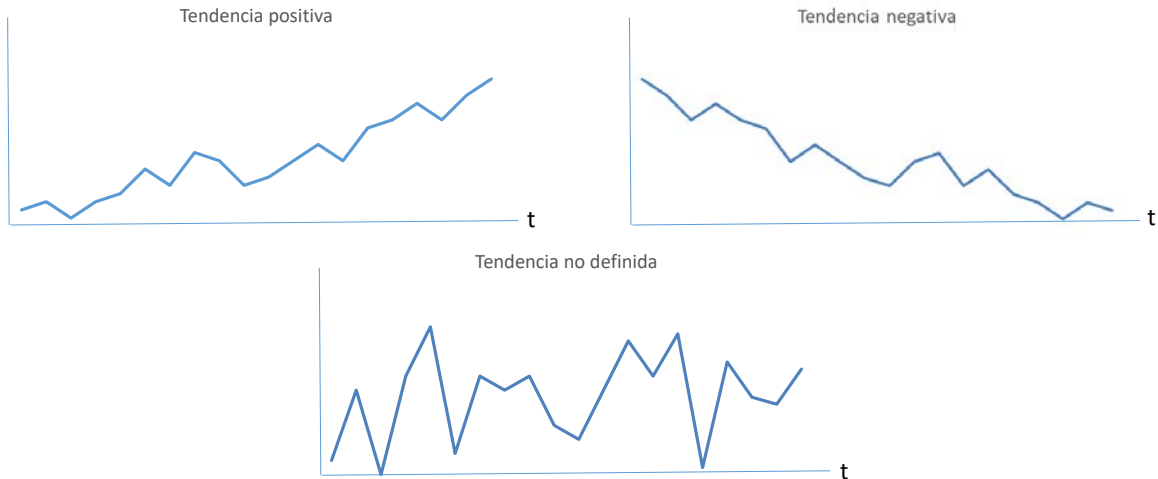
Los métodos de pronóstico, suelen aplicarse cuando 1) se cuenta con información del pasado acerca de la variable que se desea pronosticar, 2) esa información histórica se puede cuantificar y 3) al suponer que el patrón seguido en el pasado continuará en el futuro. (Anderson, 2008: 767). Para el análisis de las series de tiempo las mediciones pueden hacerse en diferentes periodos de tiempo por ejemplo cada hora, cada día, cada semana, cada mes, cada trimestre, cada semestre o cada año.

Los componentes de una serie de tiempo son básicamente cuatro: tendencia secular, variación cíclica, variación estacional y variación irregular (Lind, 2012: 605).

Según este autor la tendencia secular, o simplemente tendencia, es la dirección uniforme de una serie de tiempo a largo plazo, representa el crecimiento o descenso en una línea recta, ésta no cambiará en el futuro lejano mientras no haya cambios significativos o radicales en el entorno en el que se encuentra inmersa y que determina el comportamiento de la serie de tiempo en estudio.

Esta tendencia puede tener un comportamiento positivo, negativo o no definido y se debe a factores demográficos, tecnológicos, o simplemente a las preferencias del público consumidor. En la gráfica 1 se ilustra un ejemplo de los tipos de tendencia.

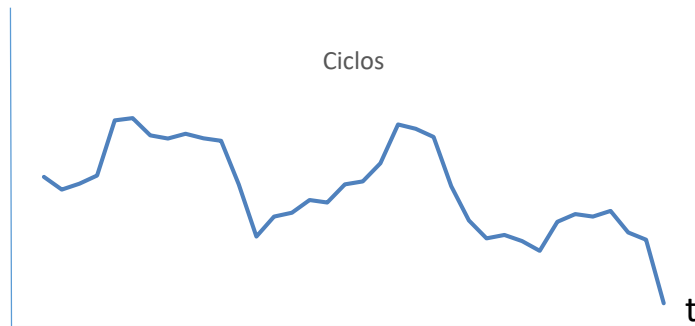
Grafica 1. Tipos de tendencia



Fuente: elaboración propia.

La variación cíclica por su parte la define como el aumento o reducción de un patrón que no es explicada ni por la tendencia ni por la estacionalidad, sin embargo es una oscilación alrededor de la tendencia, la cual se repite a intervalos distintos y con amplitudes distintas mayores a un año, y generalmente está afectada por factores económicos. En la gráfica 2 se ilustra un ejemplo de una serie con ciclos.

Gráfica 2. Serie con ciclos



Fuente: elaboración propia.

Algunas series de tiempo muestran claramente ese comportamiento cíclico, como por ejemplo todas aquellas empresas mexicanas que son sensibles a los cambios sexenales de nuestro país.

En cuanto a la variación estacional, la define como los patrones de cambio que ocurre periódicamente en una serie de tiempo en un año. Estos patrones tienden a repetirse anualmente. En la gráfica 3 se ilustra un ejemplo de una serie estacional.

Grafico 3. Serie con estacionalidad



Fuente: elaboración propia

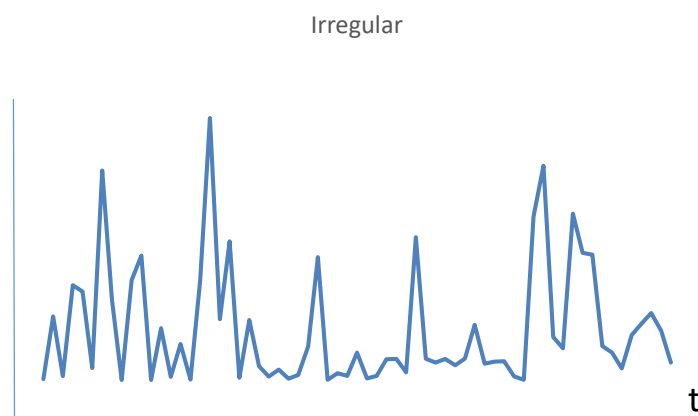
Este comportamiento estacional es más frecuente que el cíclico, y ejemplos de empresas con este comportamiento estacional son muy variados, desde las que comercializan juguetes en épocas navideñas, las que se dedican a la agricultura y aquellas pertenecientes a la industria hotelera.

En cuanto a la variación irregular, se define como el comportamiento compuesto por fluctuaciones causadas por sucesos impredecibles o no periódicos debido al azar que se observa después de retirar los otros componentes. En la gráfica 4 se ilustra un ejemplo de una serie irregular.

Los analistas prefieren dividirla en variaciones episódicas y residuales. Las predicciones episódicas son impredecibles, pero es posible identificarlas: por ejemplo, los precios de una acción de una empresa, el efecto inicial de una huelga

importante o de una guerra en la economía no se pueden predecir. Después de eliminar las fluctuaciones episódicas, la variación restante se denomina variación residual. Las frecuencias residuales, con frecuencia denominadas fluctuaciones azarosas son impredecibles y no se pueden identificar. Por supuesto no es posible proyectar a futuro ni la variación episódica ni la residual (Lind, 2012: 608).

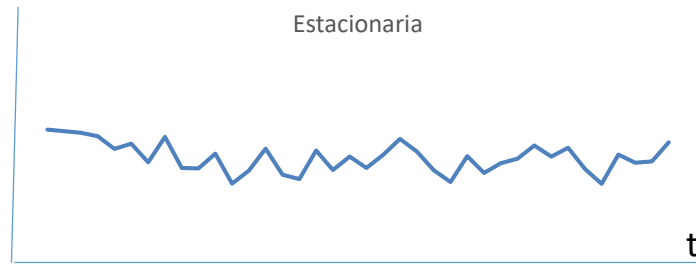
Gráfica 4. Irregular



Fuente: elaboración propia

Asimismo, se tiene a la serie estacionaria la cual su distribución y sus parámetros no cambian, no siguen una tendencia y cuya propiedad estadística básica, es que su media y la varianza permanecen constantes en el tiempo. En la gráfica 5 se ilustra un ejemplo de una serie estacionaria.

Gráfica 5. Serie estacionaria



Fuente: elaboración propia

Existen diferentes métodos de pronóstico de series de tiempo, destacando aquellos que están orientados básicamente a la tendencia secular o de largo plazo, entre los que destacan los modelos de promedio móvil, regresión lineal y exponencial. Otros métodos de pronóstico tienen como propósito suavizar las fluctuaciones aleatorias ocasionadas por el comportamiento irregular de la serie de tiempo, razón por la cual se les conoce con el nombre genérico de métodos de suavizamiento. Otras metodologías a partir de series estacionales tratan de explicar el comportamiento de la serie.

2.2. Modelos de pronóstico.

En este trabajo se aplicarán los siguientes modelos de pronóstico:

- Promedio Móvil
- Regresión lineal simple
- Regresión ajustada a un comportamiento exponencial
- Modelo de Holt
- Modelo ARIMA

Para llevar a cabo proyecciones de los flujos de efectivo será necesario aplicar métodos de análisis de series de tiempo, para lo cual se utilizará Microsoft Excel y el software estadístico R. A continuación se explicará brevemente los modelos mencionados al comienzo de esta sección.

2.2.1. Promedio Móvil

El promedio móvil de orden k se define como el valor de la media de k observaciones consecutivas. El valor del promedio móvil más reciente indicará el pronóstico del siguiente periodo. Este método utiliza la media de todos los datos para hacer el pronóstico. Si puede calcular una media con las observaciones más recientes al especificar un número constante de puntos de datos al inicio. Se pronostica el siguiente periodo conforme está disponible cada nueva observación, se calcula una nueva media sumando el valor más reciente y eliminando el valor más antiguo, el promedio cambiará, o se moverá, conforme surjan nuevas observaciones. (Hanke, 2006 p.113)

La siguiente ecuación es para un promedio móvil simple de orden k , PM(k)

$$\hat{x}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-k+1}}{k}$$

Donde:

\hat{x}_{t+1} = valor pronosticado para el siguiente periodo

Y_t = valor real en el periodo

k = número de términos en el promedio móvil

El promedio móvil para el periodo de tiempo t es la media aritmética de las k observaciones más recientes, el orden se determina a priori, un orden grande suaviza los picos, un orden menor permite seguir muy de cerca los cambios de corto plazo.

En un promedio móvil, se asignan pesos iguales a cada observación.

$$\hat{x}_t = \frac{\sum_{i=-l}^f w_i x_{t+i}}{\sum_{i=-l}^f w_i}$$

\hat{x}_t : Promedio móvil

x_t : Variable a ser suavizada

w_i : Ponderación a cada observación

l : Observaciones previas a ser incluidas

f : Observaciones posteriores a ser incluidas

Conforme está disponible, cada nuevo punto de datos se incluye en el promedio y el punto de datos más antiguo se descarta. El porcentaje de respuesta a los cambios en el patrón subyacente de datos depende del número de los últimos periodos, k , incluidos en el promedio móvil. El número de puntos de datos en cada promedio no cambia conforme el tiempo avanza. El modelo de promedio móvil no maneja muy bien la tendencia o la estacionalidad, si bien es cierto que lo hace mejor que el método de promedio simple.

Se debe tener cuidado en el criterio para determinar de los días, semanas, meses o trimestres en los cuales basar el promedio móvil. Cuanto menor es el número, mayor es el peso que se asigna a los periodos más recientes. Y a la inversa, cuanto mayor es el número, menor es el peso que se asigna a los periodos más recientes. Es más deseable un número pequeño cuando existen cambios repentinos en el nivel de la serie. Un número pequeño pone mayor peso a la historia reciente, lo cual facilita que los pronósticos alcancen más rápidamente el nivel real. Es deseable un número grande cuando hay fluctuaciones amplias y poco frecuentes en las series. Los promedios móviles se usan a menudo con datos mensuales o trimestrales como ayuda para suavizar los componentes de una serie de tiempo. Para datos trimestrales, un promedio móvil de cuatro trimestres, PM4, genera un promedio de los cuatro trimestres, y para datos mensuales, un promedio móvil de 12 meses, PM12, elimina o promedia los efectos estacionales. Cuanto más grande es el orden del promedio móvil, mayores el efecto de suavización.

2.2.2. Análisis de regresión lineal simple

Estudia la relación entre dos variables, la variable independiente representada mediante una x la variable dependiente representada por una y . Cuando se tiene una sola variable independiente y una variable dependiente se trata de un análisis de regresión lineal simple.

Para evaluar estas relaciones, lo primero es analizar un diagrama de dispersión para darse una idea de si existe relación entre las variable y de ser así se determina de qué forma es ésta.

El análisis de regresión lineal simple tiene como objetivo analizar las relaciones y determinar la ecuación de la línea recta que mejor la describa.

La fórmula de la ecuación de la regresión lineal simple es:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$$

Donde:

Y : Variable respuesta o dependiente la cual es observable

x : Variable explicativa o independiente que también es observable

β_0 : Punto donde la recta intercepta al eje de la Y

β_1 : Pendiente de la recta

ε : Error es una variable aleatoria no observable

El método para estimar los valores de β_0 y β_1 para ajustar la mejor recta es conocido como *mínimos cuadrados*, el cual consiste en reducir al mínimo el cuadrado de las distancias entre cada uno de los puntos y la recta ajustada.

Las fórmulas para estimar β_0 y β_1 son:

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

Donde:

$\hat{\beta}_0$: Estimación del punto donde la recta intercepta al eje de la Y

$\hat{\beta}_1$: Estimación de la pendiente de la recta

\bar{Y} : Promedio de la variable Y

\bar{X} : Promedio de la variable X

n: Tamaño de la muestra

x_i : Valores que toma la variable x, $i = 1, \dots, n$

y_i : Valores que toma la variable y, $i = 1, \dots, n$

Supuestos del modelo

ε es una variable aleatoria. La media de la distribución del error es cero.

La distribución de probabilidad del error tiene forma normal.

Existe una subpoblación de valores y para cada valor x_i , esas subpoblaciones se distribuyen de forma normal.

Todas las subpoblaciones de valores de y tienen la misma varianza.

Todas las medias de las subpoblaciones de y caen sobre la recta de regresión.

Desviación estándar de la regresión

Es la desviación estándar de los valores y con respecto a los valores \hat{Y} , su fórmula es:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \hat{y}_i)^2}{n - 2}}$$

Donde:

S: Desviación estándar de la regresión

y_i : Valores que toma la variable y

\hat{y}_i : y_i estimada

n: Tamaño de la muestra

Coefficiente de determinación

Esta medida nos indica la proporción de variación que explica el modelo lineal, toma valores entre 0 y 1. Conforme R^2 se aproxima a 1, significa que el modelo lineal explica mejor la situación y conforme R^2 se aproxima a 0, significa que el modelo lineal no es adecuado para explicar la información.

La fórmula es:

$$R^2 = \frac{\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}$$

Donde R^2 : Coeficiente de determinación

\hat{y}_i : y_i estimada

\bar{y} : Promedio de Y

y_i : Valores que toma la variable y

Coefficiente de correlación

Indica la fuerza y la dirección de una relación lineal entre dos variables aleatorias, toma entre -1 y 1, si $r = 1$ existe una asociación lineal exacta positiva entre las variables, si $r = -1$ existe una asociación lineal exacta negativa. Entre más cercano este del 1 o -1 hay una relación lineal fuerte, si está cercano al 0 es una relación lineal débil y si está alrededor de 0.5 ó -0.5 es una relación moderada.

Su fórmula es:

$$r = \sqrt{\frac{\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}}$$

Donde:

r: Coeficiente de correlación

\hat{y}_i : y_i estimada

\bar{y} : Promedio de Y

y_i : Valores que toma la variable y

2.2.3. Método de Holt

La suavización exponencial ajustada a la tendencia, se utiliza cuando los datos observados presentan una tendencia clara y contienen información que anticipa los movimientos ascendentes futuros. Holt es un método de suavización, conocido como suavización exponencial lineal de Holt ó suavización exponencial doble, el cual considera la evolución lineal de las tendencias en una serie de tiempo y es usado para realizar pronósticos.

Si se anticipa una tendencia en una serie de tiempo, se requiere un estimado de la pendiente actual y del nivel actual. El método de Holt suaviza directamente el nivel de la pendiente usando diferentes constantes de suavización para cada uno de ellos.

Estas constantes de suavización son un estimado del nivel y de la pendiente que se adaptan en el tiempo conforme se obtiene nuevas observaciones. Lo que ofrece un alto grado de flexibilidad en la selección de coeficientes con los cuales se controla el nivel y la tendencia.

Las ecuaciones usadas por el método de Holt son las siguientes:

La serie suavizada exponencialmente o nivel estimado

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

El estimado de la tendencia

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

El pronóstico para los periodos del futuro

$$\hat{Y}_t = L_{t-1} + b_{t-1}$$

Donde:

α y β : constantes de suavización, dos números entre 0 y 1

Parámetros iniciales:

L_t : estimación de la suavización del valor actual

b_t : nueva observación de la serie en el periodo t

\hat{Y}_{t+p} : pronóstico para el periodo p

En este modelo α y β se modifican de forma iterativa hasta lograr el mejor ajuste. En esta investigación la obtención de estos parámetros será con el apoyo de la herramienta Solver de MS Excel, la cual permite trabajar con escenarios fijando una función objetivo y que deben cumplir los parámetros que participan en la función objetivo.

Al igual que en la suavización exponencial simple, las constantes α y β pueden seleccionarse subjetivamente o generarse minimizando una medida de error de

pronóstico como el error cuadrático medio (MSE por sus siglas en inglés). Pesos grandes tienen como resultado cambios rápidos en el componente; pesos pequeños tienen como resultado cambios menos rápidos. Es decir valores grandes en los pesos, los valores de suavizamiento seguirán más a los datos posteriores, cuando menores sean los pesos, los valores de suavizamiento seguirán más a los valores de suavizamiento previos.

Para determinar los valores de L y b , un enfoque consiste en fijar la primera estimación del nivel suavizado igual a la primera observación, luego se considera la tendencia igual a cero. Un segundo enfoque es usar el promedio de las cinco o seis observaciones como el valor inicial de L , luego se estima la tendencia usando la pendiente de una línea ajustada a estas cinco o seis observaciones.

2.2.4. Modelos ARMA

En el análisis de flujo de efectivo de una empresa es indispensable conocer el comportamiento de esta variable a lo largo del tiempo con la intención de poder estimar la rentabilidad que puede esperarse en el futuro. Llevar a cabo este pronóstico implica tener en cuenta la influencia que pudieran tener varios factores en el desempeño lo que se traduce en manejar resultados que tengan una elevada probabilidad de ocurrir.

La incertidumbre del valor del flujo que ha de observarse hace necesario considerar a la serie de tiempo como un proceso estocástico. Un proceso estocástico se define como una familia de variables aleatorias asociadas a un conjunto de números índice, de manera que a cada elemento de este conjunto corresponda solo una variable aleatoria. Por ejemplo, supóngase que el flujo de efectivo de una empresa se denota como Y el cual será observado del momento 1 al T , entonces durante el tiempo 1 se observa un flujo de Y_1 , en el tiempo 2 de Y_2 y así sucesivamente hasta tener Y_T en el tiempo T . En este caso el conjunto de índices corresponde a los tiempos $1, 2, \dots, T$ y el flujo observado en cada tiempo, que de antemano se desconoce, es una variable aleatoria que corresponde a ese momento.

Dado lo anterior, es una práctica habitual en el análisis de series de tiempo eliminar los componentes que tienen un aspecto determinístico como lo es una tendencia o un comportamiento estacional para quedar con un proceso estacionario.

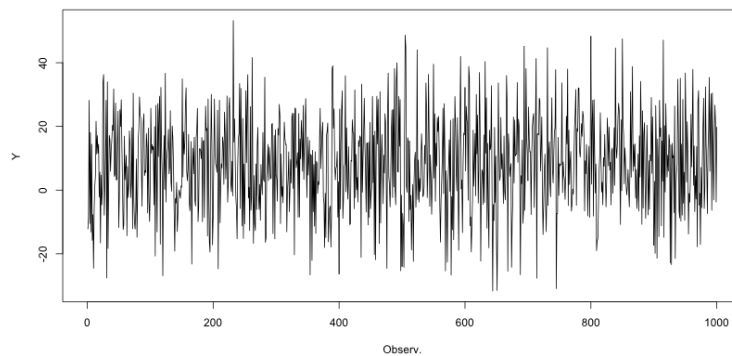
A continuación se abordarán los dos procesos estacionarios que conforman los modelos ARMA: los autorregresivos y los de medias móviles.

2.2.5. Procesos estacionarios

Los procesos estacionarios han recibido una especial atención en el análisis de series de tiempo ya que varias de estas pueden ser modeladas con esta clase de procesos.

En los procesos estacionarios se asume un equilibrio alrededor de un nivel medio constante. En la gráfica 6 se ilustra un ejemplo de cómo es el comportamiento de una serie estacionaria.

Gráfica 6. Comportamiento de una serie estacionaria



Fuente: elaboración propia

La gráfica 6 muestra el comportamiento de una serie estacionaria de mil observaciones. Se aprecia que los valores oscilan alrededor de un punto medio que se mantiene constante a lo largo del tiempo, aun cuando pudiera observarse cierto período donde la serie se aleje de la media, ésta siempre regresará a una vecindad de la misma.

Otra característica que tienen los procesos estacionarios es que el nivel de la serie (media) ni su variabilidad dependen del tiempo. Asimismo la covarianza entre variables tampoco depende del tiempo pero sí de la separación k entre las observaciones. Lo anterior significa que es de esperarse que la serie tenga el mismo comportamiento independientemente del momento en que se encuentre.

Antes de continuar con los procesos que habrán de emplearse para los modelos ARMA se hará una breve pausa para hablar acerca de dos sencillos operadores que habrán de emplearse en el análisis de series de tiempo.

Operadores básicos en análisis de series de tiempo

En el análisis de series de tiempo los siguientes operadores son empleados con frecuencia.

Definición. El operador B (*backward shift operator*) se define como

$$By_t = y_{t-1}$$

De esta manera

$$B^m y_t = y_{t-m}$$

El operador B^m $m = 1, 2, \dots$, es entonces un operador de rezago que traslada la observación actual m anteriores.

Definición. El operador F (*Forward shift operator*) se define como

$$Fy_t = y_{t+1}$$

De esta manera

$$F^m y_t = y_{t+m}$$

El operador F^m $m = 1, 2, \dots$, es entonces un operador que traslada la observación actual m posteriores.

F es entonces el operador inverso de B , lo que significa que $F = B^{-1}$.

Definición. El operador diferencia ∇ se define como

$$\nabla y_t = y_t - y_{t-1}$$

La expresión anterior se puede poner en términos del operador B de la siguiente manera:

$$\nabla y_t = y_t - y_{t-1} = y_t - B y_t = (1-B) y_t$$

2.2.6. Modelos de filtros lineales

Los procesos estocásticos $\{y_1, y_2, \dots, y_t\}$ a emplear en el análisis de series de tiempo se consideran como variaciones o “choques” a variables aleatorias a_1, a_2, \dots, a_t usualmente con una distribución Normal con media cero y varianza σ_a^2 conocidas como ruido blanco. Es un solo proceso que está dado por y_t ; $t=1, \dots, t$.

La transformación de un ruido blanco a cualquier otro proceso, puede modelarse con el uso de un filtro lineal. Este filtro consiste simplemente en una suma ponderada de observaciones previas de manera que:

$$Y_t = \mu + a_t + \psi_1 a_{t-1} + \psi_2 a_{t-2} + \dots$$

$$Y_t = \mu + a_t + \psi_1 B a_t + \psi_2 B^2 a_t + \dots$$

$$Y_t = \mu + (1 + \psi_1 B + \psi_2 B^2 + \dots) a_t$$

$$Y_t = \mu + \psi(B) a_t$$

Donde μ es el nivel en donde se encuentra el proceso y $\psi(B)$ es el filtro lineal que transforma el ruido blanco en el proceso Y_t .

La secuencia de ponderadores ψ_1, ψ_2, \dots , en teoría pueden ser finita o infinita. Si la secuencia es finita o absolutamente sumable el filtro se dice que es estable y el proceso Y_t es estacionario y en consecuencia μ es la media donde oscilan los valores de la serie.

2.2.7. Modelos autorregresivos

Un proceso frecuentemente recurrido en el análisis de series de tiempo es el modelo autorregresivo el cual consiste en poner una observación en función de previas de manera similar a un modelo de regresión lineal.

Sean Y_1, Y_2, \dots las observaciones de una serie y adicionalmente sean y_1, y_2, \dots las desviaciones del valor medio de la serie, así $y_t = Y_t - \mu$. De esta manera:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + a_t$$

se le denomina modelo autorregresivos de orden p .

Despejando a_t se tiene:

$$y_t - \phi_1 y_{t-1} - \phi_2 y_{t-2} - \dots - \phi_p y_{t-p} = a_t$$

$$y_t - \phi_1 B y_t - \phi_2 B^2 y_t - \dots - \phi_p B^p y_t = a_t$$

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) y_t = a_t$$

$$\phi(B) y_t = a_t$$

Esta última igualdad indica que el filtro $\phi(B)$ convertirá la serie y_t en el ruido blanco a_t .

Si se sustituyen los valores de y_{t-1}, \dots, y_{t-p} conforme al modelo, y_t quedaría expresado en función de ruidos blancos. Así:

$$\phi(B) y_t = a_t$$

Es equivalente a

$$y_t = \psi(B) a_t$$

Lo que significaría que

$$\psi(B) = \phi^{-1}(B)$$

Modelos de medias móviles

Otro modelo que cobra gran importancia en el análisis de series de tiempo es el de medias móviles. Aquí y_t se representa como dependiente de una combinación lineal de q ruidos blancos previos.

Así:

$$y_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

Es un modelo de medias móviles de orden q

A partir de lo anterior puede obtenerse el filtro lineal de medias móviles.

$$y_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

$$y_t = a_t - \theta_1 B a_t - \theta_2 B^2 a_t - \dots - \theta_q B^q a_t$$

$$y_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) a_t$$

$$y_t = \theta(B) a_t$$

Modelos autorregresivos y de medias móviles

En estos modelos se busca expresar una serie de tiempo como una combinación de los dos procesos – autorregresivos y medias móviles- expresando la serie de la siguiente manera:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

La expresión anterior es un modelo autorregresivo y de medias móviles de orden p y q .

Puede derivarse que en un modelo de este tipo

$$\phi(B)y_t = \theta(B)a_t$$

No hay que olvidar que los modelos vistos anteriormente son aplicables para series o procesos estacionarios, sin embargo, no todas las series tienen siempre este comportamiento por lo que es necesario transformarlas. La manera de lograrlo es a través de aplicar el operador ∇ visto párrafos arriba, con lo que obtenemos una metodología general para el análisis de series de tiempo que es conocida como modelos ARIMA (AutoRegresive Integrated Moving Average models) de orden (p,d,q) donde p es el orden del proceso autorregresivo, q el del proceso de medias móviles y d es el número de diferencias a aplicar a la serie para que ésta se vuelva estacionaria. El modelo, es de la siguiente forma:

$$\phi(B) \nabla^d y_t = \theta(B)a_t$$

Donde ∇^d es la diferencia de orden d de la serie original. De manera general, el modelo ARIMA(p,d,q) se expresa así:

$$y_t = \varphi_1 y_{t-1} + \dots + \varphi_{p+d} y_{t-p-1} - \theta_1 a_{t-1} \dots - \theta_q a_{t-q} + a_t$$

Donde $\varphi(B) = \phi(B) \nabla^d$ es un operador autorregresivo generalizado

En el siguiente apartado se aplicarán estos modelos para pronosticar el flujo de efectivo de una empresa del subsector.

3. METODOLOGÍA

En este apartado se describen la metodología y los procedimientos en la que se basó este estudio para el desarrollo de la comparación de los pronósticos de los flujos de efectivo pronosticados y registrados de las empresas en el periodo entre 2013 y 2018.

Este estudio se apoya de la investigación documental debido a que “se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otro tipo de documentos” (Arias, 1997; en Palella, 2012); “recurre a información escrita, ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros, o como texto ...” (Hurtado, 2000), para esta investigación se recopila la información de la herramienta financiera Económica entre el periodo 1996 y 2022; datos considerados como secundarios (Sautu, 2005). Es necesario definir las fuentes de información que “se conciben como todos aquellos objetos que brinden al investigador datos para realizar su trabajo; éstos pueden contenerse en cualquier soporte, por lo que pueden estar manuscritos, impresos, grabados, etcétera.” (Gómez 2012). Los medios impresos son considerados como fuente principal de la investigación documental, sin embargo, también existen medios audiográficos, videográficos, iconográficos y electrónicos, en la que se encuentran los “discos compactos, internet, memorias extraíbles, correo electrónico, etc.” (Gómez. 2012); que es la forma como se recopila la información en este proyecto. “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (Arias, 2006). Palella señala dos aspectos en los instrumentos: la forma y el contenido. El primer aspecto abarca las técnicas de recolección y el segundo explica la especificación de los datos mediante indicadores en forma de pregunta (ítems). Hurtado señala que existen instrumentos de captación, registro y medición; los de captación perciben la información sin categorizarla ni hace uso de códigos para identificarla e interpretarla. Los instrumentos de registro además de captar la información permiten conservarla con la garantía de que el investigador puede acceder a ella en cualquier

momento, sin embargo, no puede clasificarse ni organizarla. Por último, los instrumentos de medición se orientan a información específica; indica qué información seleccionar; tipo de pregunta; contenido; qué observar y cuándo hacerlo; permitiendo categorizarla y codificarla.

Para la validación de los métodos de pronóstico, el trabajo se dividió en dos fases: la primera inició en 2013 con información que se obtuvo de *Economática* de los flujos de efectivo anuales registrados hasta 2012 de empresas del sector de alimentos en México (Bachoco, Barfa, Bimbo, Cultiva, Femsá, Gruma, Herdez, Kof, Macma, Maseca, Minsa, Modelo y Nutrisa) y se pronosticó su comportamiento para los años 2013 a 2022 con las metodologías de Regresión lineal simple, Regresión cuadrática (si la serie no ajustaba linealmente), Holt y ARIMA(2,2,2) y se determinó cuál de las metodologías ajustaba mejor a cada serie con el error cuadrático medio.

En la segunda fase, se actualizaron los flujos de efectivo hasta el año 2018 para corroborar la precisión de los métodos de pronósticos aplicados en la fase anterior. Se eliminaron algunas empresas que ya no cotizan en la bolsa o la información no coincide con el histórico previo, así, sólo se analizaron las series de Bachoco, Barfa, Bimbo, Cultiva, Gruma, Herdez, Kof, Maseca y Minsa. A la información de cada empresa se le añadió un pronóstico con el método de Promedio Móvil de orden 2 para los años 2016 a 2022, así como el cálculo del error cuadrático medio, el cual, se comparó con los errores cuadráticos calculados previamente para las otras técnicas para determinar cuál de ellos ajustaba mejor; posteriormente se compararon los pronósticos obtenidos de cada metodología con los valores de los flujos reales durante el periodo 2013 a 2018 y se determinó la diferencia entre los flujos reales y los datos pronosticados para establecer la metodología con mejor predicción. Finalmente, se compararon los resultados de todas las empresas y métodos de pronóstico.

4. RESULTADOS

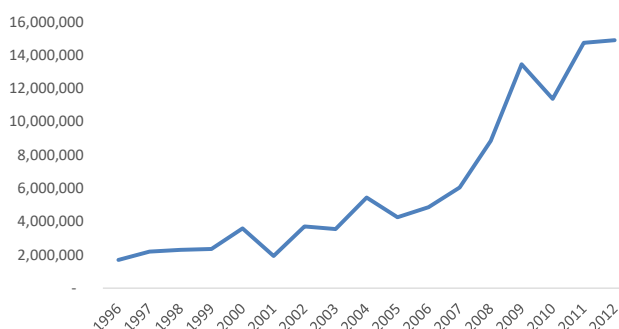
En este apartado se presentan los resultados del análisis de los flujos de efectivo de cada una de las empresas Bachoco, Bafar, Bimbo, Cultiba, Gruma, Herdez, Kof, Maseca y Minsa sometidas a las diferentes metodologías de pronóstico Promedio Móvil2, Regresión lineal, Regresión cuadrática, Holt y ARIMA(2,2,2) en 2013 y se contrastan con los flujos de efectivo reales obtenidos entre el periodo 2013 y 2018. Para mayor detalle de la determinación de los modelos revisar el anexo.

Para cada una de las empresas, se presenta la serie de los flujos de efectivo, los pronósticos realizados con cada una de las metodologías aplicadas, la comparación y las diferencias entre los flujos reales y los pronosticados y el contraste entre los métodos de mejor predicción y de mejor ajuste, sin considerar al Promedio Móvil 2, debido a que es el de mejor ajuste para todas las empresas. Se detalla el análisis de la primera empresa y en el resto sólo se presentan las tablas y gráficos.

4.1. Bimbo

La gráfica 7 muestra el comportamiento del flujo de efectivo de Bimbo en el periodo de 1996 a 2012, se observa una tendencia a la alza hasta el 2009, la cual se frena a partir de 2011, se registra el mínimo valor de los flujos al comienzo de la serie en 1996 con \$1'696,156 y el máximo registro se observa al finalizar la serie en 2012 con \$14'901,806, el promedio de estos flujos en este periodo de tiempo es de \$6'192,528.

Gráfica 7. Flujo de efectivo de Bimbo



Fuente: elaboración propia con datos de Economía.

El cuadro 1 muestra los flujos de efectivo de Bimbo y los resultados de los pronósticos con las diferentes metodologías aplicadas; promedio móvil 2, regresión lineal simple, regresión exponencial, Holt y ARIMA(2,2,2). (Ver anexo para la determinación de los modelos). El año representa la variable t y los flujos de efectivo la variable y.

Cuadro 1. Flujo de efectivo y pronóstico de Bimbo

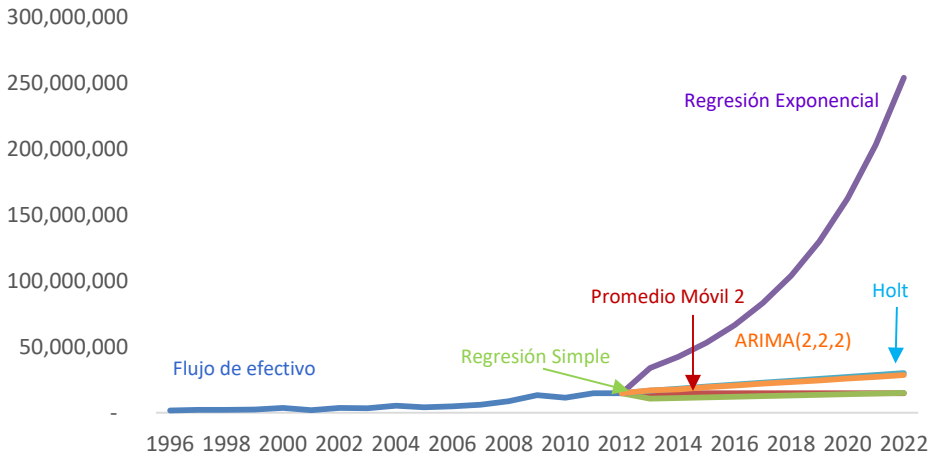
	Flujo de Efectivo	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	1,696,156					
1997	2,198,683					
1998	2,305,125					
1999	2,358,400					
2000	3,596,382					
2001	1,929,669					
2002	3,705,519					
2003	3,545,936					
2004	5,444,857					
2005	4,255,538					
2006	4,869,008					
2007	6,056,004					
2008	8,848,603					
2009	13,449,575					
2010	11,374,472					
2011	14,737,246					
2012	14,901,806					
2013		14,819,526	10,778,637	34,067,855	16,830,017	16,988,137
2014		14,860,666	11,245,938	42,591,010	18,316,937	17,809,835
2015		14,840,096	11,713,238	53,246,503	19,803,856	19,447,253
2016		14,850,381	12,180,539	66,567,805	21,290,775	20,558,092
2017		14,845,239	12,647,839	83,221,854	22,777,695	22,008,848
2018		14,847,810	13,115,140	104,042,441	24,264,614	23,240,181
2019		14,846,524	13,582,441	130,071,959	25,751,533	24,613,155
2020		14,847,167	14,049,741	162,613,587	27,238,452	25,894,697
2021		14,846,846	14,517,042	203,296,536	28,725,372	27,235,260
2022		14,847,006	14,984,342	254,157,616	30,212,291	28,537,724
ERROR		720,683	2,236,605	3,049,688	1,258,309	1,230,107

Fuente: elaboración propia

La gráfica 8 muestra los diferentes métodos de pronóstico aplicados a los flujos de Bimbo, todos los modelos forman un grupo en el cual no se aprecian los valores

estimados de cada uno, a excepción del pronóstico de regresión exponencial el cual se aleja de ellos, presentando valores entre un rango de \$34'067,854 y \$254'157,616.

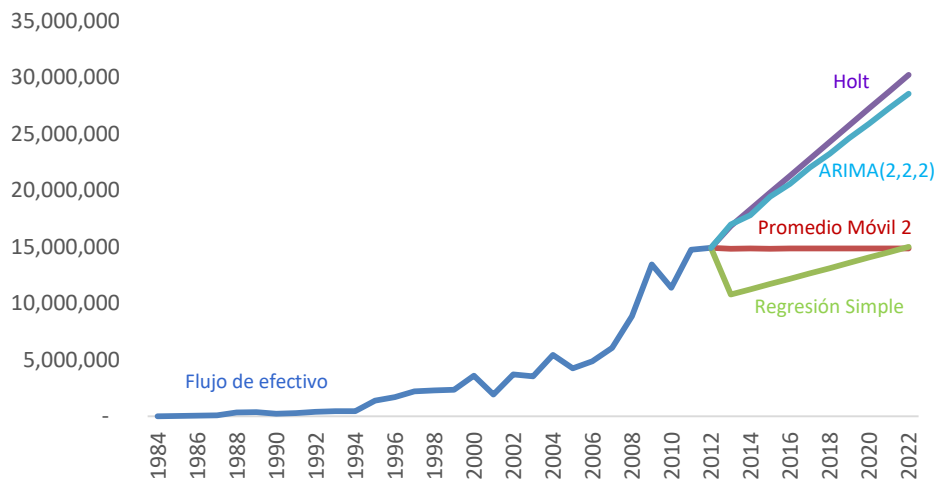
Gráfica 8. Pronóstico de Bimbo



Fuente: elaboración propia

La gráfica anterior no permite apreciar el comportamiento de la mayor parte de las metodologías por lo que en la siguiente se muestran las estimaciones de Bimbo sin considerar la estimación con regresión exponencial. Se observa que los modelos de Holt y ARIMA(2,2,2) muestran valores similares con una tendencia a la alza y una diferencia entre ellos de \$8'878,359 , siendo el primero quien registra de los dos el valor mínimo de \$16'830,017 y el valor máximo de \$30'212,290. Por otro lado, el promedio móvil 2 y la regresión lineal registran menores valores teniendo un promedio de \$13,863, 308.

Gráfica 9. Pronósticos Bimbo 2.



Fuente: elaboración propia con datos de Económica.

El siguiente cuadro se divide tres secciones; la primera contiene los flujos de efectivos obtenidos por Bimbo y cada uno de los pronósticos resultantes con cada una de las metodologías aplicadas en el periodo 2013 a 2018; la segunda registra las diferencias entre los flujos de efectivo con los pronósticos de las metodologías aplicadas y se calcula la suma de éstos en el mismo periodo, se observa que el método de Holt predice mejor ya que obtiene la menor diferencia \$41'642,811. La tercera sección muestra el error cuadrático medio de los modelos en ella se observa que el promedio móvil 2 ajusta mejor los flujos al sumar solo \$720,683, cifra menor en comparación al resto.

Cuadro 2. Pronósticos, diferencias y error cuadrático medio de Bimbo.

PRONÓSTICOS						
Año	Flujo de Efectivo Real	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	22,096,790	14,819,526	10,778,637	34,067,855	16,830,017	16,988,137
2014	24,406,387	14,860,666	11,245,938	42,591,010	18,316,937	17,809,835
2015	23,201,813	14,840,096	11,713,238	53,246,503	19,803,856	19,447,253
2016	32,445,371	14,850,381	12,180,539	66,567,805	21,290,775	20,558,092
2017	33,233,156	14,845,239	12,647,839	83,221,854	22,777,695	22,008,848
2018	29,543,188	14,847,810	13,115,140	104,042,441	24,264,614	23,240,181

DIFERENCIAS CONTRA EL FLUJO DE EFECTIVO REAL						
Año	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)	
2013	7,277,264	11,318,153	11,971,065	5,266,773	5,108,653	
2014	9,545,721	13,160,449	18,184,623	6,089,450	6,596,552	
2015	8,361,717	11,488,575	30,044,690	3,397,957	3,754,560	
2016	17,594,990	20,264,832	34,122,434	11,154,596	11,887,279	
2017	18,387,918	20,585,317	49,988,698	10,455,461	11,224,308	
2018	14,695,378	16,428,048	74,499,253	5,278,574	6,303,007	
TOTAL	75,862,988	93,245,373	218,810,762	41,642,811	44,874,359	

ERROR CUADRÁTICO MEDIO						
Flujo de Efectivo	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)	
ERROR	720,683	2,236,605	3,049,688	1,258,309	1,230,107	

Fuente: elaboración propia con datos de Economía.

El gráfico 10 muestra los flujos de efectivo reales de Bimbo entre 2013 y 2018 registrados en Economía. Se aprecia que el pronóstico realizado con Holt tiene un comportamiento semejante a los valores del flujo de efectivo con tendencia a la alza, mientras que el promedio móvil 2 estima valores inferiores estabilizando la serie.

Gráfica 10. Comparación de pronósticos reales contra el mejor modelo ajustado y de predicción.



Fuente: elaboración propia con datos de Económica.

Finalmente, se muestra a continuación las diferencias acumuladas para cada año del período de pronóstico tanto en valores absolutos como relativos al valor real. Se observa que la variación de los flujos acumulada es menor en los métodos de Holt y ARIMA(2, 2, 2), los cuales su variación se mantiene parecida en los seis años. El resto de los métodos, en cambio, no sólo tienen mayor variación sino que conforme aumenta el período de pronóstico van perdiendo precisión.

Cuadro 3. Diferencias acumuladas absolutas y relativas de Bimbo.

Año	DIFERENCIAS ACUMULADAS					
	Flujo de Efectivo Real	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	22,096,790	7,277,264	11,318,153	11,971,065	5,266,773	5,108,653
2014	46,503,177	16,822,985	24,478,602	30,155,688	11,356,223	11,705,205
2015	69,704,990	25,184,702	35,967,177	60,200,377	14,754,180	15,459,765
2016	102,150,361	42,779,692	56,232,009	94,322,811	25,908,776	27,347,044
2017	135,383,517	61,167,610	76,817,325	144,311,509	36,364,237	38,571,352
2018	164,926,705	75,862,988	93,245,373	218,810,762	41,642,811	44,874,359

VARIACIÓN ACUMULADA

Año	Promedio	Regresión	Regresión	Holt	ARIMA(2,2,2)
	Móvil 2	Simple	Exponencial		
2013	0.33	0.51	0.54	0.24	0.23
2014	0.36	0.53	0.65	0.24	0.25
2015	0.36	0.52	0.86	0.21	0.22
2016	0.42	0.55	0.92	0.25	0.27
2017	0.45	0.57	1.07	0.27	0.28
2018	0.46	0.57	1.33	0.25	0.27

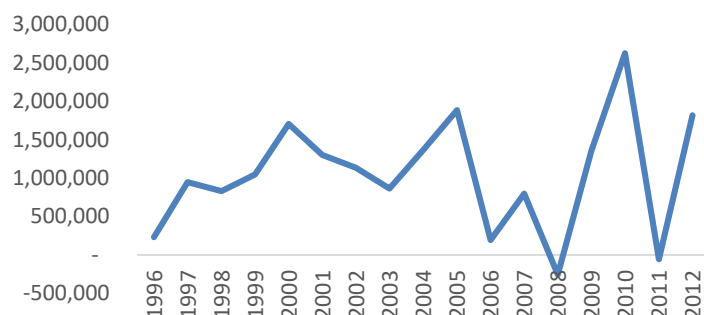
Fuente: elaboración propia

$$Variación_t = \frac{\text{Pronóstico acumulado al tiempo } t}{\text{Flujo real acumulado al tiempo } t}$$

A continuación se muestran los resultados de las otras empresas.

4.3. Bachoco

Gráfica 11. Flujo de efectivo de Bachoco



Fuente: elaboración propia con datos de Economía.

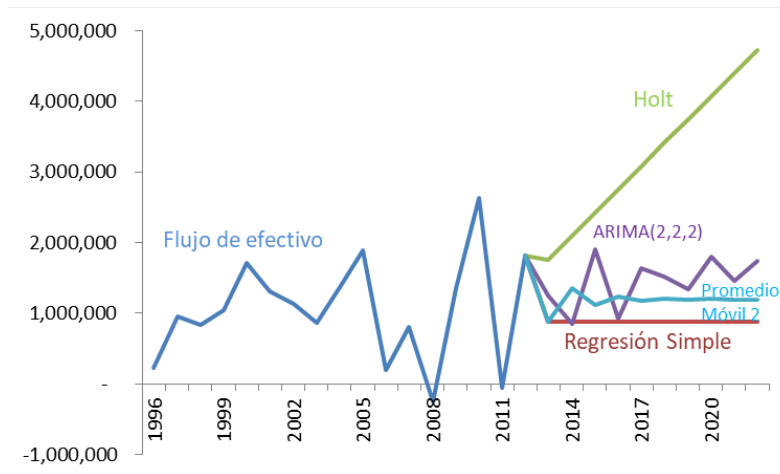
Cuadro 4. Flujos de efectivo y pronósticos de Bachoco

Bachoco					
Año	Flujo de Efectivo	Pronósticos			
		Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	231,425				
1997	947,489				
1998	831,104				
1999	1,048,401				
2000	1,708,066				
2001	1,304,937				
2002	1,136,571				
2003	865,426				
2004	1,366,588				
2005	1,886,443				
2006	195,234				
2007	797,464				
2008	-252,964				
2009	1,356,674				
2010	2,627,381				
2011	-55,178				
2012	1,688,286				
2013	4,853,812	883,552	876,042	1,760,712	1,250,059
2014	-	1,352,916	876,042	2,091,218	856,420
2015	4,462,975	1,118,234	876,042	2,421,723	1,911,458
2016	2,920,339	1,235,575	876,042	2,752,229	930,876
2017	5,484,216	1,176,904	876,042	3,082,734	1,641,955
2018	3,481,780	1,206,240	876,042	3,413,240	1,519,133

Nota: Economía realizó un ajuste de los flujos para el año 2012, modificó de 1,822,281 a 1,688,286

Fuente: elaboración propia con datos de Economía.

Gráfica 12. Pronósticos de Bachoco



Fuente: elaboración propia con datos de Económica.

Cuadro 5. Pronósticos, diferencias y error cuadrático medio de Bachoco.

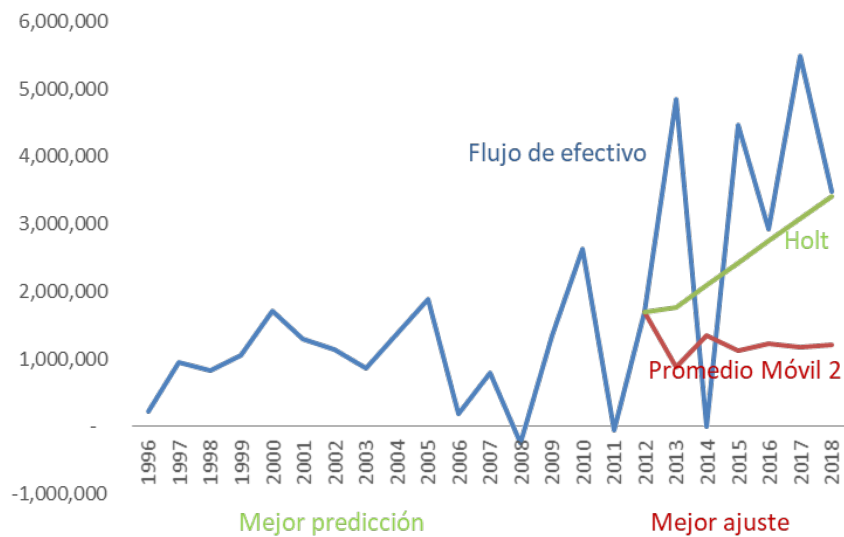
Año	Flujo de Efectivo Real	PRONÓSTICOS			
		Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	4,853,812	883,552	876,042	1,760,712	1,250,059
2014	-	1,352,916	876,042	2,091,218	856,420
2015	4,462,975	1,118,234	876,042	2,421,723	1,911,458
2016	2,920,339	1,235,575	876,042	2,752,229	930,876
2017	5,484,216	1,176,904	876,042	3,082,734	1,641,955
2018	3,481,780	1,206,240	876,042	3,413,240	1,519,133

Año	DIFERENCIAS DE LOS PRONÓSTICOS CONTRA EL FLUJO DE EFECTIVO REAL			
	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	3,970,261	3,977,770	3,093,100	3,603,753
2014	1,352,916	876,042	2,091,218	856,420
2015	3,344,741	3,586,933	2,041,252	2,551,517
2016	1,684,764	2,044,297	168,110	1,989,464
2017	4,307,312	4,608,174	2,401,482	3,842,262
2018	2,275,540	2,605,738	68,540	1,962,647
TOTAL	16,935,534	17,698,954	9,863,702	14,806,062

Flujo de Efectivo	ERROR CUADRÁTICO MEDIO			
	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
ERROR	556,345	746,095	972,591	722,419

Fuente: elaboración propia con datos de Económica.

Gráfica 13. Comparación de pronósticos reales contra el mejor modelo ajustado y de predicción.



Fuente: elaboración propia con datos de Economía.

Cuadro 6. Diferencias acumuladas absolutas y relativas de Bachoco.

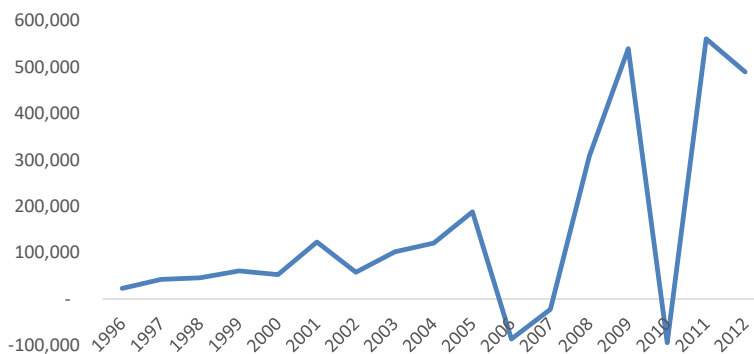
DIFERENCIAS ACUMULADAS					
Año	Flujo de Efectivo Real	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	4,853,812	3,970,261	3,977,770	3,093,100	3,603,753
2014	4,853,812	5,323,177	4,853,812	5,184,317	4,460,173
2015	9,316,787	8,667,918	8,440,745	7,225,569	7,011,690
2016	12,237,126	10,352,682	10,485,042	7,393,679	9,001,154
2017	17,721,342	14,659,993	15,093,216	9,795,161	12,843,415
2018	21,203,122	16,935,534	17,698,954	9,863,702	14,806,062

VARIACIÓN ACUMULADA				
Año	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	0.82	0.82	0.64	0.74
2014	1.10	1.00	1.07	0.92
2015	0.93	0.91	0.78	0.75
2016	0.85	0.86	0.60	0.74
2017	0.83	0.85	0.55	0.72
2018	0.80	0.83	0.47	0.70

Fuente: elaboración propia con datos de Economía.

4.4. Bafar

Gráfica 14. Flujo de efectivo de Bafar



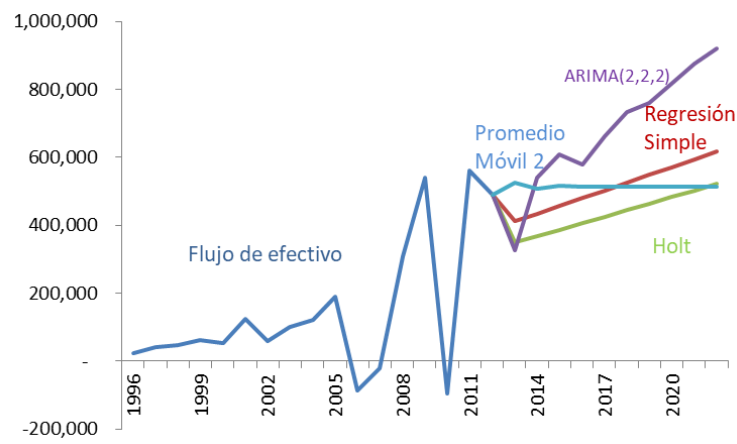
Fuente: elaboración propia con datos de Economía.

Cuadro 7. Flujos de efectivo y pronósticos de Bafar

Año	Flujo de Efectivo				
	Histórico Y	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	22,994				
1997	42,149				
1998	45,450				
1999	60,731				
2000	52,399				
2001	122,998				
2002	57,681				
2003	101,735				
2004	120,297				
2005	188,115				
2006 -	86,427				
2007 -	22,458				
2008	308,112				
2009	540,307				
2010 -	94,543				
2011	561,282				
2012	490,090				
2013		525,686	410,880	348,624	325,469
2014		507,888	433,706	367,779	540,724
2015		516,787	456,533	386,934	607,126
2016		512,338	479,359	406,089	577,321
2017		514,562	502,186	425,244	662,878
2018		513,450	525,013	444,399	733,769
2019		514,006	547,839	463,554	760,096
2020		513,728	570,666	482,709	815,422
2021		513,867	593,493	501,864	876,237
2022		513,797	616,319	521,019	921,238

Fuente: elaboración propia con datos de Economía.

Gráfica 15. Pronósticos de Bafar



Fuente: elaboración propia con datos de Económica.

Cuadro 8. Pronósticos, diferencias y error cuadrático medio de Bafar.

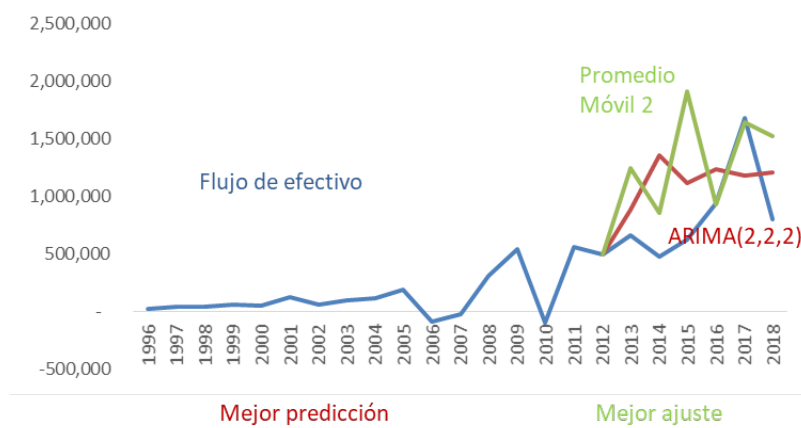
PRONÓSTICOS					
Flujo de Efectivo	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)	
Año	Real				
2013	661,867	525,686	410,880	348,624	325,469
2014	479,647	507,888	433,706	367,779	540,724
2015	626,898	516,787	456,533	386,934	607,126
2016	938,258	512,338	479,359	406,089	577,321
2017	1,684,092	514,562	502,186	425,244	662,878
2018	805,471	513,450	525,013	444,399	733,769

DIFERENCIAS CONTRA EL FLUJO DE EFECTIVO REAL				
	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
Año				
2013	136,181	250,987	313,243	336,398
2014	28,241	45,941	111,868	61,077
2015	110,111	170,365	239,964	19,772
2016	425,921	458,899	532,169	360,937
2017	1,169,530	1,181,906	1,258,848	1,021,214
2018	292,021	280,458	361,072	71,702
TOTAL	2,162,004	2,388,556	2,817,163	1,871,099

ERROR CUADRÁTICO MEDIO				
Flujo de Efectivo	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
ERROR				
	127,053	175,179	168,795	174,554

Fuente: elaboración propia con datos de Económica.

Gráfica 16. Comparación de pronósticos reales contra el mejor modelo ajustado y de predicción.



Fuente: elaboración propia con datos de Económica.

Cuadro 9. Diferencias acumuladas absolutas y relativas de Bafar.

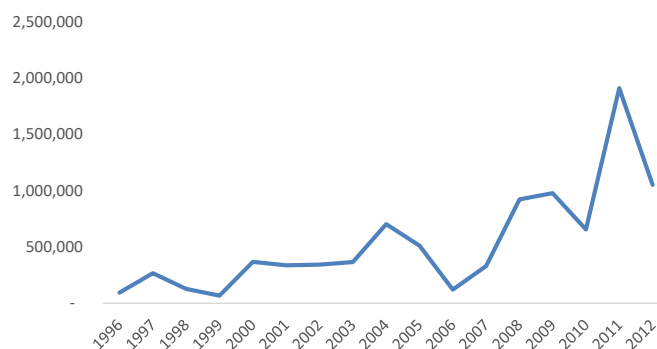
DIFERENCIAS ACUMULADAS					
Año	Flujo de Efectivo Real	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	661,867	136,181	250,987	313,243	336,398
2014	1,141,514	164,422	296,928	425,111	397,474
2015	1,768,412	274,533	467,294	665,075	417,246
2016	2,706,670	700,454	926,192	1,197,243	778,183
2017	4,390,762	1,869,983	2,108,098	2,456,091	1,799,398
2018	5,196,233	2,162,004	2,388,556	2,817,163	1,871,099

VARIACIÓN ACUMULADA				
Año	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	0.21	0.38	0.47	0.51
2014	0.14	0.26	0.37	0.35
2015	0.16	0.26	0.38	0.24
2016	0.26	0.34	0.44	0.29
2017	0.43	0.48	0.56	0.41
2018	0.42	0.46	0.54	0.36

Fuente: elaboración propia

4.5. Cultiba

Gráfica 17. Flujo de efectivo de Cultiba



Fuente: elaboración propia con datos de Economática.

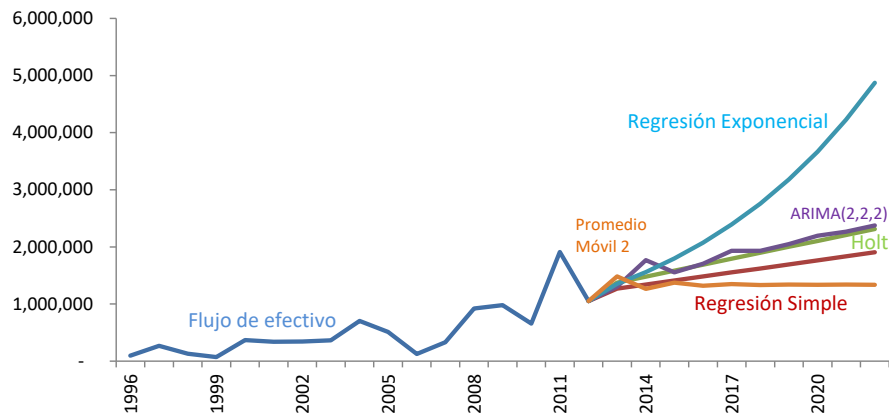
Cuadro 10. Flujos de efectivo y pronósticos de Cultiba

Cultiba						
Año	Flujo de Efectivo	Pronósticos				
		Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	94,069					
1997	267,873					
1998	126,778					
1999	68,656					
2000	368,398					
2001	336,847					
2002	342,782					
2003	365,206					
2004	702,264					
2005	511,155					
2006	122,416					
2007	-					
2008	922,063					
2009	978,153					
2010	656,253					
2011	1,909,904					
2012	1,051,383					
2013	493,101	1,480,644	1,269,614	1,352,866	1,373,734	1,301,513
2014	4,575,565	1,266,013	1,340,148	1,559,900	1,478,202	1,767,684
2015	4,462,554	1,373,328	1,410,683	1,798,618	1,582,670	1,555,667
2016	2,788,888	1,319,671	1,481,217	2,073,867	1,687,138	1,705,224
2017	356,804	1,346,500	1,551,751	2,391,239	1,791,606	1,931,209
2018	-	1,333,085	1,622,285	2,757,180	1,896,074	1,931,920

Nota: Economática realizó un ajuste de los flujos para el año 2012, modificó de 1,527,932 a 1,051,383

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 18. Pronósticos de Cultiva



Fuente: elaboración propia con datos de Economática.

Cuadro 11. Pronósticos, diferencias y error cuadrático medio de Cultiva.

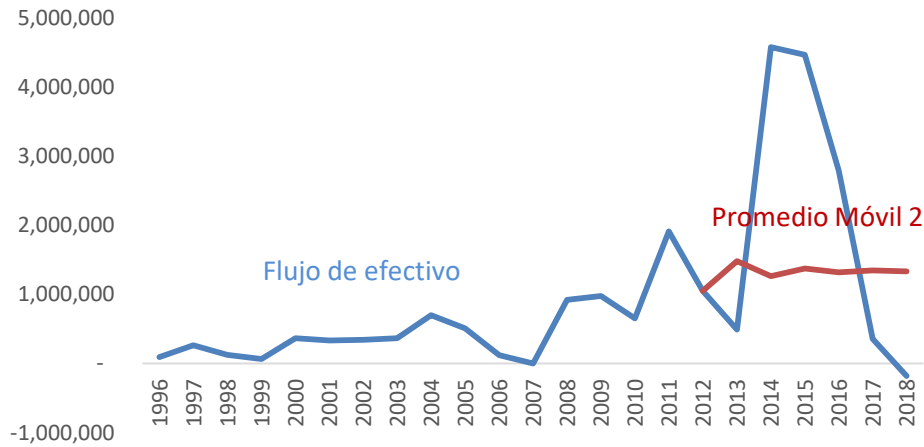
Año	Flujo de Efectivo Real	PRONÓSTICOS				
		Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	493,101	1,480,644	1,269,614	1,352,866	1,373,734	1,301,513
2014	4,575,565	1,266,013	1,340,148	1,559,900	1,478,202	1,767,684
2015	4,462,554	1,373,328	1,410,683	1,798,618	1,582,670	1,555,667
2016	2,788,888	1,319,671	1,481,217	2,073,867	1,687,138	1,705,224
2017	356,804	1,346,500	1,551,751	2,391,239	1,791,606	1,931,209
2018	- 177,753	1,333,085	1,622,285	2,757,180	1,896,074	1,931,920

Año	DIFERENCIAS CONTRA EL FLUJO DE EFECTIVO REAL				
	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	1,480,644	1,269,614	1,352,866	1,373,734	1,301,513
2014	1,266,013	1,340,148	1,559,900	1,478,202	1,767,684
2015	1,373,328	1,410,683	1,798,618	1,582,670	1,555,667
2016	1,319,671	1,481,217	2,073,867	1,687,138	1,705,224
2017	1,346,500	1,551,751	2,391,239	1,791,606	1,931,209
2018	1,333,085	1,622,285	2,757,180	1,896,074	1,931,920
TOTAL	8,119,241	8,675,698	11,933,670	9,809,423	10,193,217

Flujo de Efectivo	ERROR CUADRÁTICO MEDIO				
	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
ERROR	218,781	313,313	282,745	375,878	335,553

Fuente: elaboración propia con datos de Economática.

Gráfica 19. Comparación de pronósticos reales contra el mejor modelo ajustado y de predicción.



Fuente: elaboración propia con datos de Economía.

Cuadro 12. Diferencias acumuladas absolutas y relativas de Cultiba.

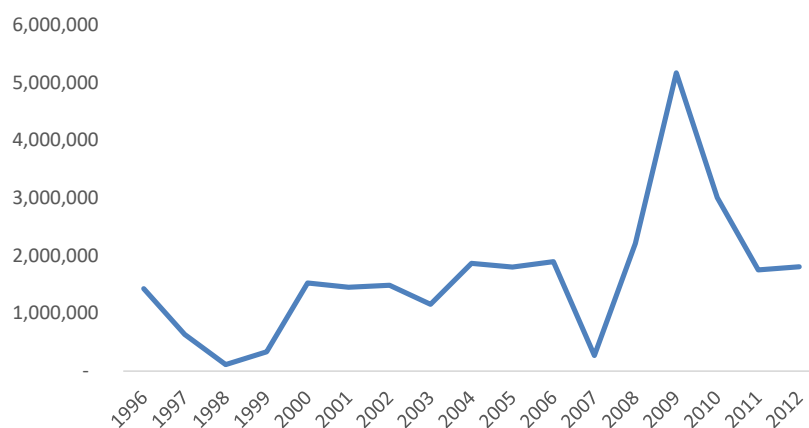
DIFERENCIAS ACUMULADAS						
Año	Flujo de Efectivo Real	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	493,101	1,480,644	1,269,614	1,352,866	1,373,734	1,301,513
2014	5,068,666	2,746,657	2,609,763	2,912,766	2,851,936	3,069,197
2015	9,531,220	4,119,985	4,020,445	4,711,383	4,434,606	4,624,864
2016	12,320,108	5,439,656	5,501,662	6,785,250	6,121,743	6,330,088
2017	12,676,912	6,786,156	7,053,413	9,176,490	7,913,349	8,261,297
2018	12,499,159	8,119,241	8,675,698	11,933,670	9,809,423	10,193,217

VARIACIÓN ACUMULADA					
Año	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	3.00	2.57	2.74	2.79	2.64
2014	0.54	0.51	0.57	0.56	0.61
2015	0.43	0.42	0.49	0.47	0.49
2016	0.44	0.45	0.55	0.50	0.51
2017	0.54	0.56	0.72	0.62	0.65
2018	0.65	0.69	0.95	0.78	0.82

Fuente: elaboración propia.

4.6. Gruma

Gráfica 20. Flujo de efectivo de Gruma



Fuente: elaboración propia con datos de Económica.

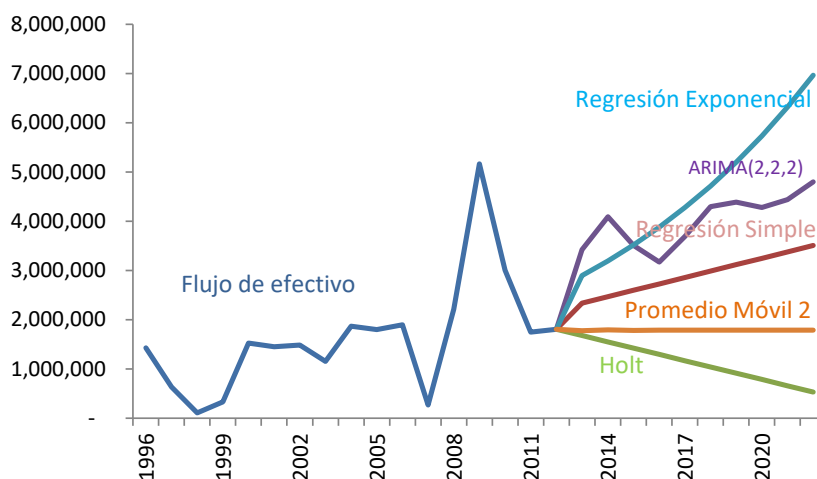
Cuadro 13. Flujos de efectivo y pronósticos de Gruma.

Año	Flujo de Efectivo	Gruma				
		Promedio		Pronósticos		
		Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	1,430,031					
1997	635,954					
1998	112,287					
1999	331,207					
2000	1,527,181					
2001	1,450,586					
2002	1,488,687					
2003	1,157,528					
2004	1,868,156					
2005	1,801,275					
2006	1,896,321					
2007	267,347					
2008	2,212,996					
2009	5,167,798					
2010	3,005,562					
2011	1,751,314					
2012	1,806,135					
2013	6,679,431	1,778,725	2,338,744	2,897,300	1,678,715	3,424,234
2014	6,730,000	1,792,431	2,468,674	3,193,826	1,551,296	4,091,777
2015	5,056,770	1,785,578	2,598,604	3,520,700	1,423,877	3,509,404
2016	8,977,304	1,789,004	2,728,534	3,881,027	1,296,457	3,173,163
2017	4,997,893	1,787,291	2,858,464	4,278,233	1,169,038	3,691,821
2018	7,709,171	1,788,148	2,988,395	4,716,091	1,041,619	4,296,099

Nota: Económica realizó un ajuste de los flujos para el año 2012, modificó de 1,806,136 a 1,806,135

Fuente: elaboración propia

Gráfica 21. Pronóstico de Gruma



Fuente: elaboración propia con datos de Economática.

Cuadro 14. Pronóstico, diferencias y error cuadrático medio de Gruma.

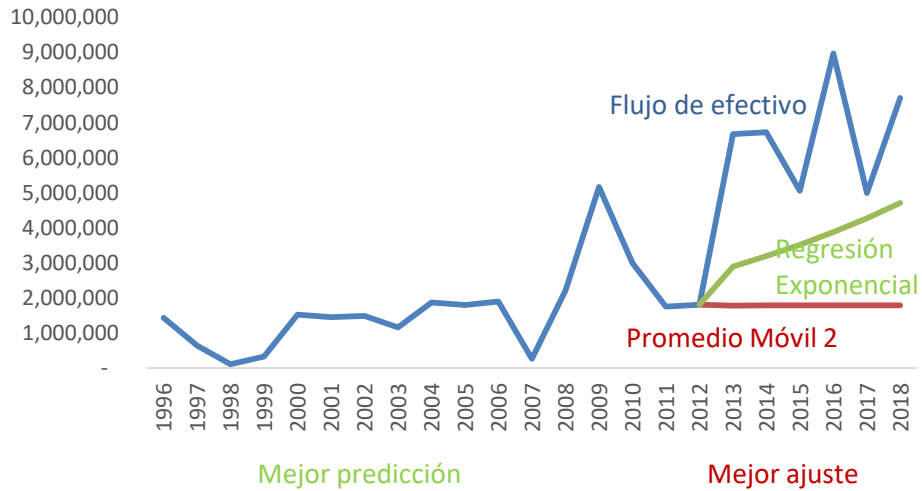
Año	Flujo de Efectivo Real	PRONÓSTICOS				
		Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	6,679,431	1,778,725	2,338,744	2,897,300	1,678,715	3,424,234
2014	6,730,000	1,792,431	2,468,674	3,193,826	1,551,296	4,091,777
2015	5,056,770	1,785,578	2,598,604	3,520,700	1,423,877	3,509,404
2016	8,977,304	1,789,004	2,728,534	3,881,027	1,296,457	3,173,163
2017	4,997,893	1,787,291	2,858,464	4,278,233	1,169,038	3,691,821
2018	7,709,171	1,788,148	2,988,395	4,716,091	1,041,619	4,296,099

Año	DIFERENCIAS CONTRA EL FLUJO DE EFECTIVO REAL				
	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	4,900,706	4,340,687	3,782,131	5,000,716	3,255,197
2014	4,937,570	4,261,326	3,536,174	5,178,704	2,638,223
2015	3,271,192	2,458,166	1,536,070	3,632,893	1,547,366
2016	7,188,300	6,248,770	5,096,277	7,680,847	5,804,141
2017	3,210,602	2,139,429	719,660	3,828,855	1,306,072
2018	5,921,023	4,720,776	2,993,080	6,667,552	3,413,072
TOTAL	29,429,393	24,169,154	17,663,391	31,989,567	17,964,071

Flujo de Efectivo	ERROR CUADRÁTICO MEDIO				
	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
ERROR	599,509	1,057,629	1,006,593	1,329,452	725,933

Fuente: elaboración propia

Gráfica 22. Comparación de pronósticos reales contra el mejor modelo ajustado y de predicción.



Fuente: elaboración propia

Cuadro 15. Diferencias acumuladas absolutas y relativas de Gruma.

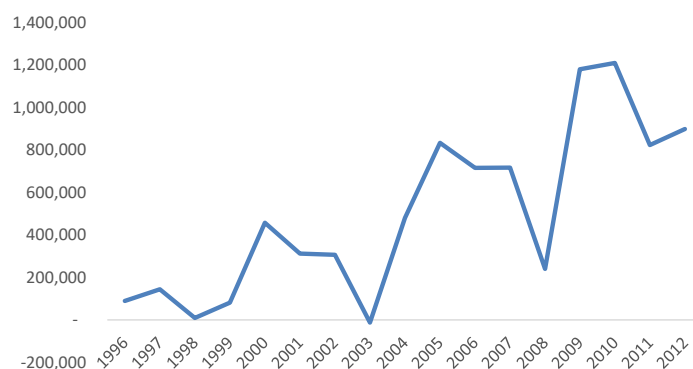
DIFERENCIAS ACUMULADAS						
Año	Flujo de Efectivo Real	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	6,679,431	4,900,706	4,340,687	3,782,131	5,000,716	3,255,197
2014	13,409,431	9,838,276	8,602,013	7,318,305	10,179,421	5,893,420
2015	18,466,201	13,109,468	11,060,179	8,854,375	13,812,314	7,440,786
2016	27,443,505	20,297,768	17,308,949	13,950,652	21,493,161	13,244,927
2017	32,441,398	23,508,370	19,448,378	14,670,312	25,322,015	14,550,999
2018	40,150,569	29,429,393	24,169,154	17,663,391	31,989,567	17,964,071

VARIACIÓN ACUMULADA					
Año	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	0.73	0.65	0.57	0.75	0.49
2014	0.73	0.64	0.55	0.76	0.44
2015	0.71	0.60	0.48	0.75	0.40
2016	0.74	0.63	0.51	0.78	0.48
2017	0.72	0.60	0.45	0.78	0.45
2018	0.73	0.60	0.44	0.80	0.45

Fuente: elaboración propia

4.7. Herdez

Gráfica 23. Flujo de efectivo de Herdez



Fuente: elaboración propia con datos de Económica.

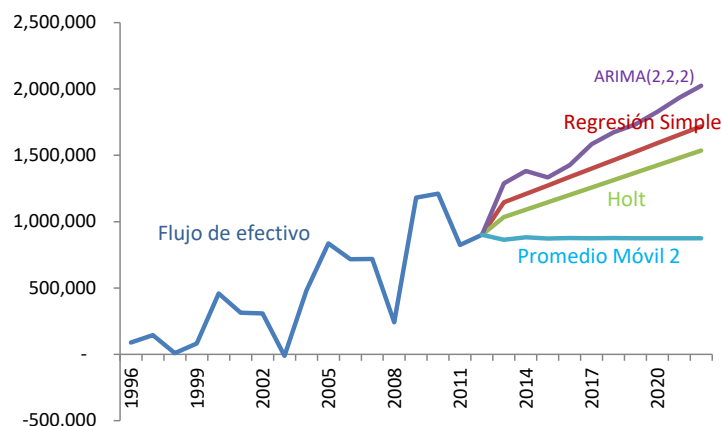
Cuadro 16. Flujos de efectivo y pronósticos de Herdez

Herdez					
Año	Flujo de Efectivo	Pronósticos			
		Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	89,366				
1997	145,006				
1998	9,240				
1999	81,434				
2000	458,627				
2001	313,349				
2002	307,673				
2003	-11,878				
2004	481,507				
2005	834,682				
2006	717,185				
2007	717,934				
2008	241,205				
2009	1,181,461				
2010	1,211,200				
2011	824,573				
2012	909,630				
2013	1,499,350	862,558	1,145,644	1,035,240	1,289,566
2014	1,970,027	881,551	1,209,291	1,090,880	1,382,458
2015	2,109,161	872,054	1,272,938	1,146,520	1,332,581
2016	1,384,825	876,802	1,336,585	1,202,160	1,426,300
2017	2,042,738	874,428	1,400,232	1,257,800	1,584,957
2018	2,114,632	875,615	1,463,878	1,313,440	1,674,070

Nota: Económica realizó un ajuste de los flujos para el año 2012, modificó de 900,543 a 909,630

Fuente: elaboración propia

Gráfica 24. Pronósticos de Herdez



Fuente: elaboración propia con datos de Económica.

Cuadro 17. Pronósticos, diferencias y error cuadrático medio de Herdez

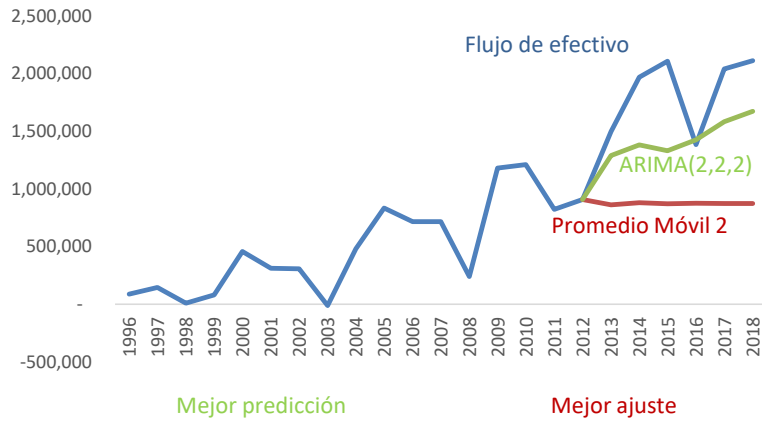
PRONÓSTICOS					
Año	Flujo de Efectivo Real	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	1,499,350	862,558	1,145,644	1,035,240	1,289,566
2014	1,970,027	881,551	1,209,291	1,090,880	1,382,458
2015	2,109,161	872,054	1,272,938	1,146,520	1,332,581
2016	1,384,825	876,802	1,336,585	1,202,160	1,426,300
2017	2,042,738	874,428	1,400,232	1,257,800	1,584,957
2018	2,114,632	875,615	1,463,878	1,313,440	1,674,070

DIFERENCIAS CONTRA EL FLUJO DE EFECTIVO REAL				
Año	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	636,792	353,706	464,110	209,784
2014	1,088,477	760,736	879,147	587,569
2015	1,237,107	836,223	962,641	776,580
2016	508,023	48,240	182,665	41,475
2017	1,168,310	642,506	784,938	457,781
2018	1,239,017	650,754	801,192	440,562
TOTAL	5,877,724	3,292,166	4,074,692	2,513,751

ERROR CUADRÁTICO MEDIO				
Flujo de Efectivo	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
ERROR	168,981	241,702	236,345	207,859

Fuente: elaboración propia con datos de Económica.

Gráfico 25. Comparación de pronósticos reales contra el mejor modelo ajustado y de predicción.



Fuente: elaboración propia

Cuadro 18. Diferencias acumuladas absolutas y relativas de Herdez.

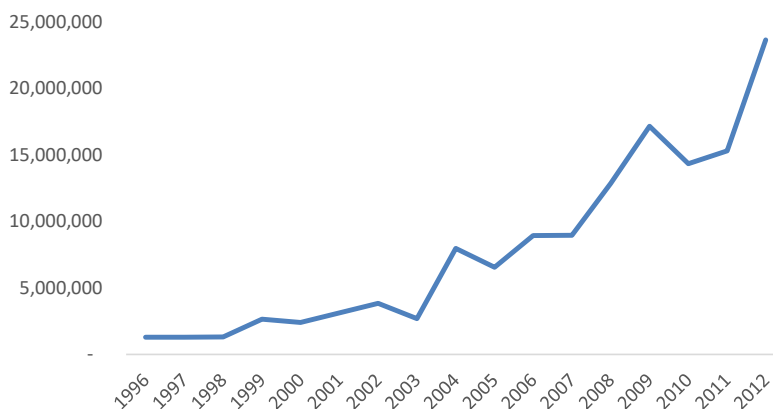
DIFERENCIAS ACUMULADAS					
Año	Flujo de Efectivo Real	Promedio Móvil 2	Regresión		
			Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	1,499,350	636,792	353,706	464,110	209,784
2014	3,469,377	1,725,269	1,114,442	1,343,257	797,353
2015	5,578,538	2,962,375	1,950,665	2,305,897	1,573,933
2016	6,963,363	3,470,398	1,998,906	2,488,562	1,615,408
2017	9,006,101	4,638,708	2,641,412	3,273,500	2,073,189
2018	11,120,733	5,877,724	3,292,166	4,074,692	2,513,751

VARIACIÓN ACUMULADA				
Año	Promedio Móvil 2	Regresión		
		Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	0.42	0.24	0.31	0.14
2014	0.50	0.32	0.39	0.23
2015	0.53	0.35	0.41	0.28
2016	0.50	0.29	0.36	0.23
2017	0.52	0.29	0.36	0.23
2018	0.53	0.30	0.37	0.23

Fuente: elaboración propia

4.8. Kof

Gráfica 26. Flujo de efectivo de Kof



Fuente: elaboración propia con datos de Economática.

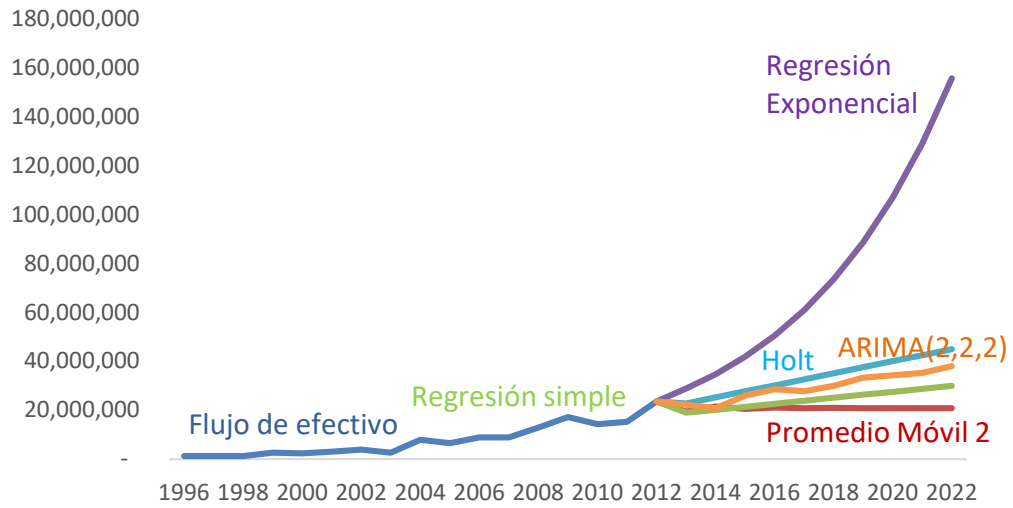
Cuadro 19. Flujos de efectivo y pronósticos de Kof

Año	Flujo de Efectivo	Kof				
		Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	1,297,638					
1997	1,308,438					
1998	1,327,978					
1999	2,649,455					
2000	2,420,045					
2001	3,131,106					
2002	3,851,813					
2003	2,704,378					
2004	7,970,751					
2005	6,570,926					
2006	8,941,879					
2007	8,963,253					
2008	12,878,434					
2009	17,166,930					
2010	14,349,221					
2011	15,312,555					
2012	24,286,658					
2013	22,096,790	19,481,148	18,961,528	28,809,951	22,767,888	22,188,592
2014	24,406,387	21,565,445	20,189,315	34,749,664	25,236,225	20,812,635
2015	23,201,813	20,523,296	21,417,102	41,913,960	27,704,562	25,984,217
2016	32,445,371	21,044,370	22,644,889.26	50,555,310	30,172,900	28,595,455
2017	33,233,156	20,783,833	23,872,676	60,978,236	32,641,237	27,788,491
2018	29,543,188	20,914,102	25,100,464	73,550,045	35,109,574	30,007,720

Nota: Economática realizó un ajuste de los flujos para el año 2012, modificó de 23,649,741 a 24,286,658

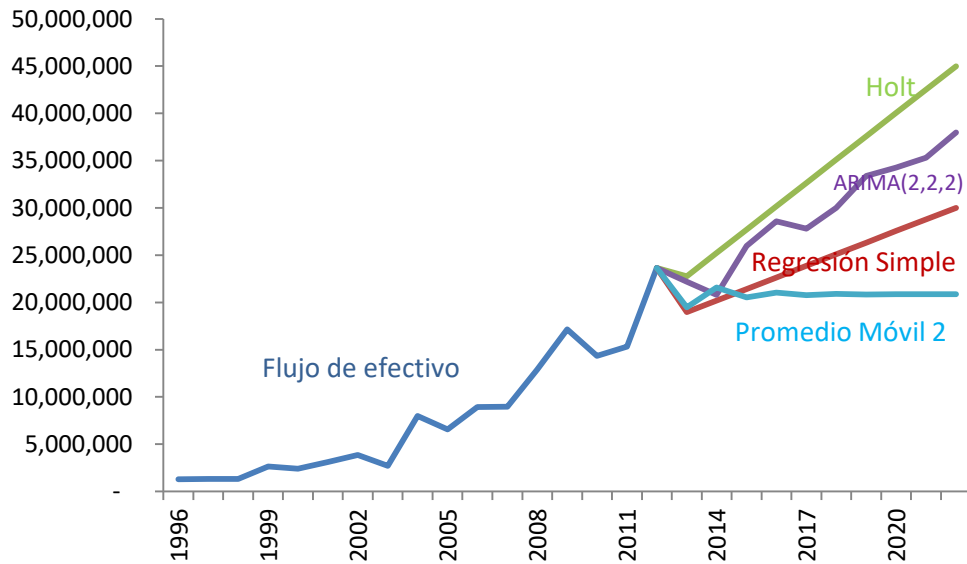
Fuente: elaboración propia

Gráfica 27. Pronóstico de Kof



Fuente: elaboración propia

Gráfica 28. Pronósticos de Kof 2.



Fuente: elaboración propia

Cuadro 20. Pronóstico, diferencia y error cuadrático medio de Kof

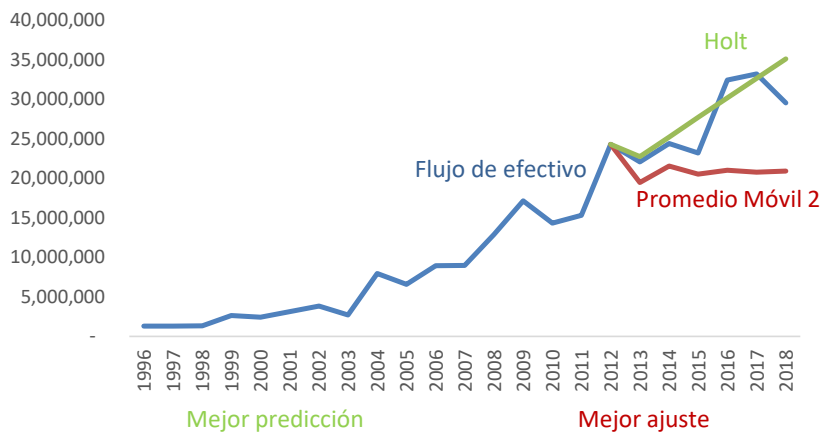
PRONÓSTICOS						
Flujo de Efectivo	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)	
Año	Real					
2013	22,096,790	19,481,148	18,961,528	28,809,951	22,767,888	22,188,592
2014	24,406,387	21,565,445	20,189,315	34,749,664	25,236,225	20,812,635
2015	23,201,813	20,523,296	21,417,102	41,913,960	27,704,562	25,984,217
2016	32,445,371	21,044,370	22644889.26	50,555,310	30,172,900	28,595,455
2017	33,233,156	20,783,833	23,872,676	60,978,236	32,641,237	27,788,491
2018	29,543,188	20,914,102	25,100,464	73,550,045	35,109,574	30,007,720

DIFERENCIAS CONTRA EL FLUJO DE EFECTIVO REAL					
Año	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	2,615,642	3,135,262	6,713,161	671,098	91,802
2014	2,840,943	4,217,072	10,343,277	829,838	3,593,752
2015	2,678,517	1,784,711	18,712,147	4,502,749	2,782,404
2016	11,401,001	9,800,482	18,109,939	2,272,471	3,849,916
2017	12,449,323	9,360,480	27,745,080	591,919	5,444,665
2018	8,629,086	4,442,724	44,006,857	5,566,386	464,532
TOTAL	40,614,511	32,740,731	125,630,461	14,434,462	16,227,071

ERROR CUADRÁTICO MEDIO					
Flujo de Efectivo	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
ERROR	207,781,341	244,865,700	771,013,036	338,754,054	296,305,865

Fuente: elaboración propia

Gráfica 29. Comparación de pronósticos reales contra el mejor modelo ajustado y de predicción.



Fuente: elaboración propia.

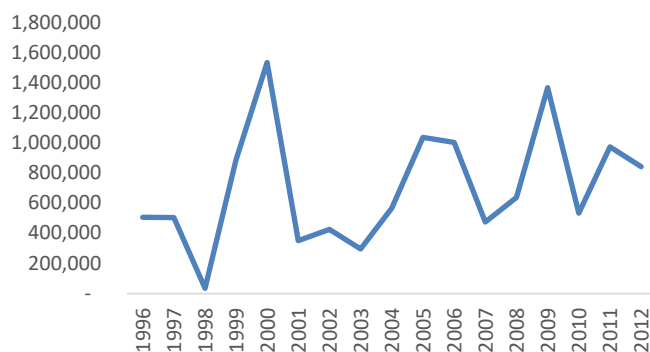
Cuadro 21. Diferencias acumuladas absolutas y relativas de Kof

DIFERENCIAS ACUMULADAS						
Año	Flujo de Efectivo Real	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	22,096,790	2,615,642	3,135,262	6,713,161	671,098	91,802
2014	46,503,177	5,456,585	7,352,334	17,056,439	1,500,936	3,685,554
2015	69,704,990	8,135,101	9,137,045	35,768,585	6,003,686	6,467,958
2016	102,150,361	19,536,102	18,937,527	53,878,524	8,276,157	10,317,874
2017	135,383,517	31,985,425	28,298,006	81,623,604	8,868,076	15,762,539
2018	164,926,705	40,614,511	32,740,731	125,630,461	14,434,462	16,227,071

VARIACIÓN ACUMULADA						
Año	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)	
2013	0.12	0.14	0.30	0.03	0.00	
2014	0.12	0.16	0.37	0.03	0.08	
2015	0.12	0.13	0.51	0.09	0.09	
2016	0.19	0.19	0.53	0.08	0.10	
2017	0.24	0.21	0.60	0.07	0.12	
2018	0.25	0.20	0.76	0.09	0.10	

4.9. Maseca

Gráfica 30. Flujo de efectivo de Maseca



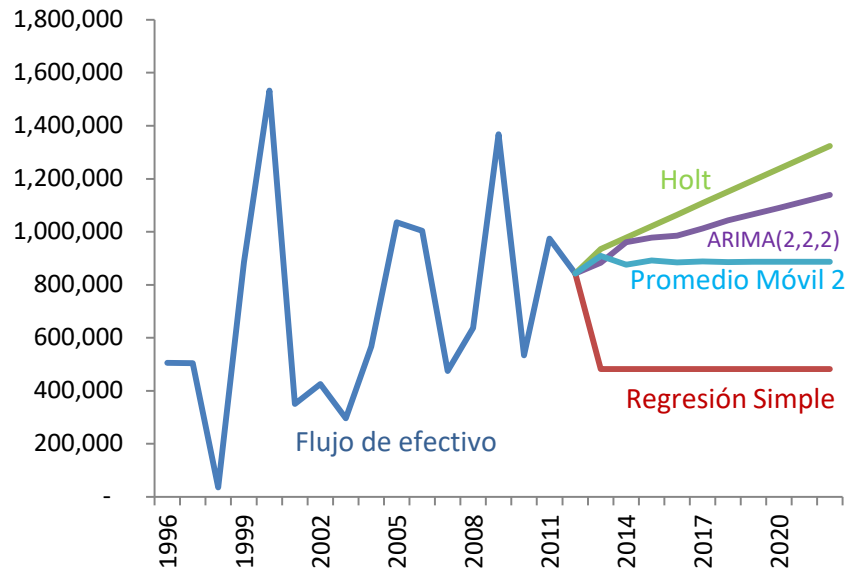
Fuente: elaboración propia con datos de Economía.

Cuadro 22. Flujo de efectivo y pronósticos de Maseca

Maseca					
Año	Flujo de Efectivo	Pronósticos			
		Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	505,237				
1997	504,259				
1998	34,907				
1999	885,970				
2000	1,532,916				
2001	350,480				
2002	425,008				
2003	295,678				
2004	566,667				
2005	1,035,966				
2006	1,003,461				
2007	475,006				
2008	637,607				
2009	1,367,466				
2010	533,813				
2011	974,125				
2012	842,946				
2013	4,470,562	3,562,027	3,988,735	3,535,544	3,586,819
2014	2,501,444	1,625,703	2,019,617	1,523,224	1,541,373
2015	999,170	107,032	517,343	22,252	20,673
2016	3,216,930	2,332,991	2,735,103	2,152,306	2,231,053

Fuente: elaboración propia

Gráfica 31. Pronóstico Maseca



Fuente: elaboración propia

Cuadro 23. Pronósticos, diferencias y error cuadrático medio de Maseca

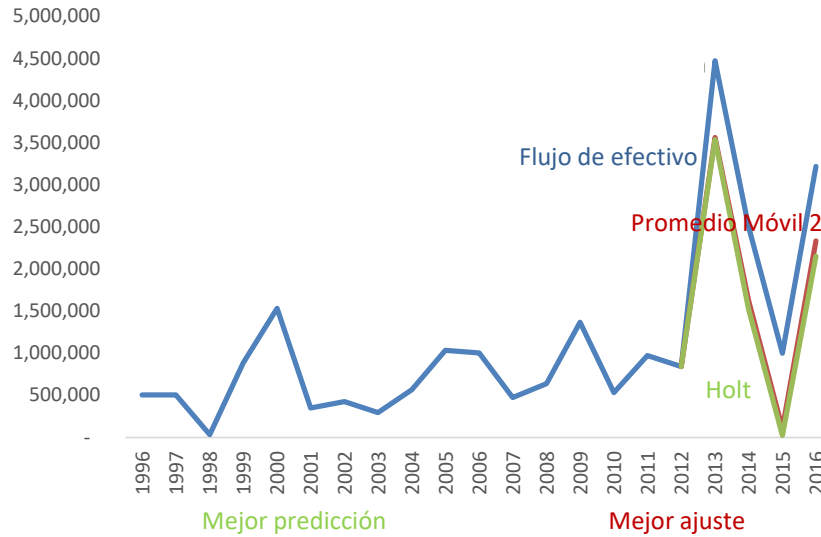
PRONÓSTICOS					
Año	Flujo de Efectivo Real	Pronósticos			
		Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	4,470,562	908,536	481,827	935,018	883,744
2014	2,501,444	875,741	481,827	978,220	960,071
2015	999,170	892,138	481,827	1,021,422	978,497
2016	3,216,930	883,939	481,827	1,064,624	985,877

DIFERENCIAS CONTRA EL FLUJO DE EFECTIVO REAL				
Año	Diferencias			
	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	3,562,027	3,988,735	3,535,544	3,586,819
2014	1,625,703	2,019,617	1,523,224	1,541,373
2015	107,032	517,343	22,252	20,673
2016	2,332,991	2,735,103	2,152,306	2,231,053
TOTAL	7,627,752	9,260,796	7,233,327	7,379,919

ERROR CUADRÁTICO MEDIO				
Flujo de Efectivo	Error Cuadrático Medio			
	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
ERROR	266,314	440,223	384,384	336,414

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 32. Comparación de pronósticos reales contra el mejor modelo ajustado y de predicción.



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 24. Diferencias acumuladas absolutas y relativas de Maseca

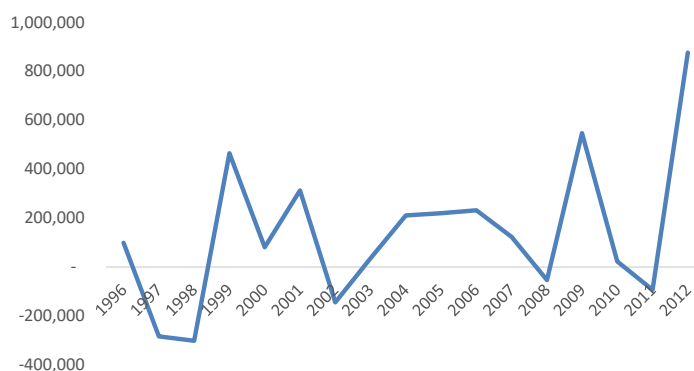
DIFERENCIAS ACUMULADAS					
	Flujo de Efectivo	Promedio	Regresión		
Año	Real	Móvil 2	Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	4,470,562	3,562,027	3,988,735	3,535,544	3,586,819
2014	6,972,006	5,187,730	6,008,351	5,058,769	5,128,192
2015	7,971,176	5,294,762	6,525,694	5,081,020	5,148,865
2016	11,188,106	7,627,752	9,260,796	7,233,327	7,379,919

VARIACIÓN ACUMULADA				
	Promedio	Regresión		
Año	Móvil 2	Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	0.80	0.89	0.79	0.80
2014	0.74	0.86	0.73	0.74
2015	0.66	0.82	0.64	0.65
2016	0.68	0.83	0.65	0.66

Fuente: elaboración propia.

4.10. Minsa

Gráfica 33. Flujo de efectivo de Minsa



Fuente: elaboración propia con datos de Economática.

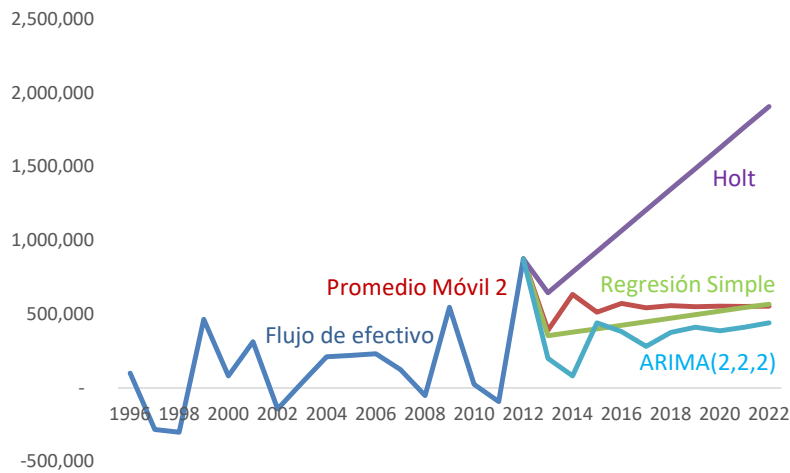
Cuadro 25. Flujos de efectivo y pronósticos de Minsa

Minsa					
Año	Flujo de Efectivo	Pronósticos			
		Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	98,770				
1997	- 283,869				
1998	- 301,690				
1999	465,212				
2000	81,092				
2001	312,432				
2002	- 144,620				
2003	35,535				
2004	211,252				
2005	219,416				
2006	231,644				
2007	122,955				
2008	- 53,127				
2009	546,778				
2010	22,521				
2011	- 92,965				
2012	763,772				
2013	1,320,310	391,454	352,866	644,895	198,901
2014	109,269	633,664	376,732	785,397	80,216
2015	412,803	512,559	400,598	925,899	441,675
2016	165,760	573,111	424,464	1,066,402	381,864
2017	62,938	542,835	448,330	1,206,904	281,703
2018	426,998	557,973	472,196	1,347,407	375,167

Nota: Economática realizó un ajuste de los flujos para el año 2012, modificó de 875,873 a 763,772

Fuente: elaboración propia

Gráfica 34. Pronóstico de Minsa



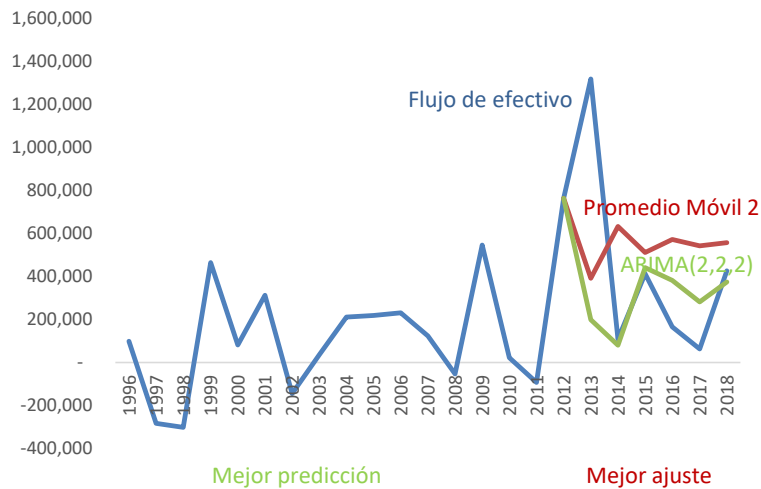
Fuente: elaboración propia

Cuadro 26. Pronósticos, diferencias y error cuadrático medio de Minsa

PRONÓSTICOS					
	Flujo de Efectivo	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
Año	Real				
2013	1,320,310	391,454	352,866	644,895	198,901
2014	109,269	633,664	376,732	785,397	80,216
2015	412,803	512,559	400,598	925,899	441,675
2016	165,760	573,111	424,464	1,066,402	381,864
2017	62,938	542,835	448,330	1,206,904	281,703
2018	426,998	557,973	472,196	1,347,407	375,167
DIFERENCIAS CONTRA EL FLUJO DE EFECTIVO REAL					
		Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
Año					
2013		928,856	967,444	675,415	1,121,409
2014		524,395	267,463	676,128	29,053
2015		99,756	12,205	513,096	28,872
2016		407,351	258,704	900,642	216,104
2017		479,897	385,392	1,143,966	218,765
2018		130,975	45,198	920,409	51,831
TOTAL		2,571,229	1,936,406	4,829,657	1,666,035
ERROR CUADRÁTICO MEDIO					
Flujo de Efectivo		Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
ERROR		204,289	266,492	446,340	230,913

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 35. Comparación de pronósticos reales contra el mejor modelo ajustado y de predicción.



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 27. Diferencias acumuladas absolutas y relativas de Minsa

DIFERENCIAS ACUMULADAS					
Año	Flujo de Efectivo Real	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	1,320,310	928,856	967,444	675,415	1,121,409
2014	1,429,579	1,453,251	1,234,907	1,351,543	1,150,462
2015	1,842,382	1,553,006	1,247,112	1,864,640	1,179,334
2016	2,008,142	1,960,357	1,505,816	2,765,282	1,395,438
2017	2,071,080	2,440,254	1,891,208	3,909,248	1,614,203
2018	2,498,078	2,571,229	1,936,406	4,829,657	1,666,035

VARIACIÓN ACUMULADA				
Año	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	0.70	0.73	0.51	0.85
2014	1.02	0.86	0.95	0.80
2015	0.84	0.68	1.01	0.64
2016	0.98	0.75	1.38	0.69
2017	1.18	0.91	1.89	0.78
2018	1.03	0.78	1.93	0.67

Fuente: elaboración propia.

Después de analizar el comportamiento de cada una de las series, se presenta a continuación un resumen en el siguiente cuadro.

Cuadro 28. Componentes, metodologías, modelos con mejor ajuste y predicción.

Empresa	Componentes	Metodologías aplicadas	Modelo con mejor		
			Ajuste		Predicción
			1º.	2º.	
1. Bachoco	Irregular	Promedio móvil 2, regresión lineal simple, Holt y ARIMA(2,2,2)	PM2	ARIMA (2,2,2)	Holt
2. Bafar	Tendencia positiva e Irregular	Promedio móvil 2, regresión lineal simple, Holt y ARIMA(2,2,2)	PM2	Holt	ARIMA (2,2,2)
3. Bimbo	Tendencia positiva exponencial	Promedio móvil 2, regresión lineal simple, regresión exponencial, Holt y ARIMA(2,2,2)	PM2	ARIMA (2,2,2)	Holt
4. Cultiba	Tendencia positiva	Promedio móvil 2, regresión lineal simple, regresión exponencial, Holt y ARIMA(2,2,2)	PM2	Regresión exponencial	PM2
5. Gruma	Irregular	Promedio móvil 2, regresión lineal simple, regresión exponencial, Holt y ARIMA(2,2,2)	PM2	ARIMA (2,2,2)	Regresión Exponencial
6. Herdez	Tendencia positiva ciclos	Promedio móvil 2, regresión lineal simple, Holt y ARIMA(2,2,2)	PM2	ARIMA (2,2,2)	ARIMA (2,2,2)
7. Kof	Tendencia positiva	Promedio móvil 2, regresión lineal simple, regresión exponencial, Holt y ARIMA(2,2,2)	PM2	Regresión lineal simple	Holt
8. Maseca	Tendencia Irregular ciclos	Promedio móvil 2, regresión lineal simple, Holt y ARIMA(2,2,2)	PM2	ARIMA (2,2,2)	Holt
9. Minsa	Irregular	Promedio móvil 2, regresión lineal simple, Holt y ARIMA(2,2,2)	PM2	ARIMA (2,2,2)	ARIMA (2,2,2)

Fuente: elaboración propia.

El cuadro 28 muestra la empresa, sus componentes, las metodologías de pronósticos empleadas, los dos modelos de mejor ajuste y el modelo con que predice con menor error. El 55.5% de las series de flujos de efectivo (Bimbo, Cultiva, Herdez, Kof y Maseca) muestran como principal componente el de tendencia y el 44.5% restante muestran irregularidad (Bachoco, Bafar, Gruma y Minsa). Con el 100% de las empresas se utilizaron los métodos de pronóstico de Promedio móvil 2, regresión lineal simple, Holt y ARIMA(2,2,2) y al 44% (Bimbo, Cultiva, Gruma y Kof) además se les aplicó el método de regresión exponencial. El 100% de los modelos se ajustan mejor con el promedio móvil 2. En cuanto a los modelos de predicción el 44% se ajusta con el método de Holt, 33% con ARIMA(2,2,2), 11% con promedio móvil y el 11% con regresión exponencial. El solo en una empresa (Cultiva) 11% coinciden los modelos de ajuste y de predicción. (Promedio Móvil 2).

Al identificar que el 100% de los modelos de ajuste son el promedio móvil 2, se revisó el segundo lugar de los modelos de ajuste para ver si este si coincidía con el modelo de predicción, sin embargo, solo en dos empresas Herdez y Minsa (22.2%) el modelo ARIMA(2,2,2) es el modelo de mejor ajuste y predicción.

Para los modelos con el segundo mayor ajuste tenemos que los que se obtienen con ARIMA(2,2,2) se asocia con componentes irregulares y cambios bruscos y coinciden que Holt es el mejor modelo de predicción. Si al ARIMA se asocia con ciclos concuerdan que ambos métodos de ajuste y predicción son el mismo. Para series concernientes con regresión simple se relacionan con tendencia al igual que Holt, éste último se asocia también cambios bruscos en su historia.

Para los modelos de predicción a Holt se le asocia principalmente con tendencia y cambios, sin embargo, puede presentarse irregularidad. En el caso de ARIMA se observa una serie en la cual al final de su registro muestra el siguiente comportamiento alza, baja, alza. En cuanto a la regresión exponencial se ve que la serie comienza con ciclo, sigue con bajas, altas y bajas

El cuadro 29. Muestra el porcentaje de variación entre la suma del flujo de efectivo real y la suma de los pronósticos, se observa que 44% de los modelos se explican predicen mejor con la metodología de Holt.

Cuadro 29. Desviación del pronóstico por empresa y método

Empresa	Promedio Móvil 2	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
Bachoco	73	79		37	66
Barfa	42	46		54	36
Bimbo	46	57	133	25	27
Cultiba	65	69	95	78	82
Gruma	73	60	44	80	45
Herdez	53	30		37	23
Kof	25	20	76	9	10
Maseca	68	83		65	66
Minsa	103	78		193	67

$$\text{Desviación del pronóstico} = \frac{\sum \text{Valores pronosticados}}{\sum \text{Valores observados}} * 100$$

Fuente: elaboración propia.

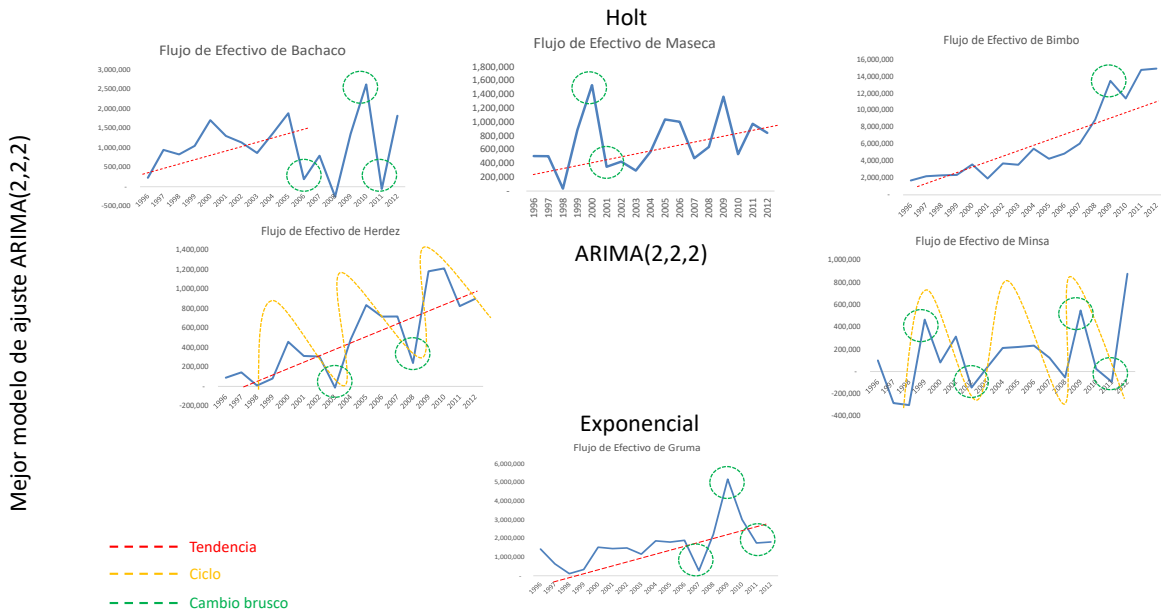
5. CONCLUSIONES

En este trabajo se estudió el comportamiento de los flujos de efectivo de las empresas Bachoco, Bafar, Bimbo, Cultiba, Gruma, Herdez, Kof, Maseca y Minsa del sector de alimentos que cotizan en Bolsa. Con la información disponible se realizó en un primer momento una proyección a seis años con los modelos Promedio Móvil de orden 2, Regresión Lineal Simple, Regresión Exponencial, Holt y ARIMA(2,2,2) y de acuerdo al error cuadrado se determinó para cada serie cuál ajustaba mejor, siete años después se compararon los valores que se pronosticaron con sus observados para evaluar cuál método dio mejores estimaciones.

En todas las series, de acuerdo al criterio del error cuadrático medio, el modelo de Promedio Móvil de orden 2 fue el que tuvo mejor ajuste, pero sus predicciones conservan un comportamiento estable como resultado del suavizamiento de la serie. El modelo ARIMA(2,2,2) fue el siguiente modelo con mejor ajuste en seis de las nueve series, las cuales, en general, muestran tendencia e irregularidades en su comportamiento. En cuanto a pronósticos, este modelo sólo en las series con ciclos (2) fue el de mejores resultados, mientras que en series con tendencia y cambios bruscos el modelo de Holt predice mejor (3) y en el caso de variaciones extremadamente grandes, el modelo exponencial pronosticó mejor (1) como se ilustra en la gráfica 36.

Gráfica 36. Comportamiento de las series de acuerdo al mejor modelo de ajuste y de predicción.

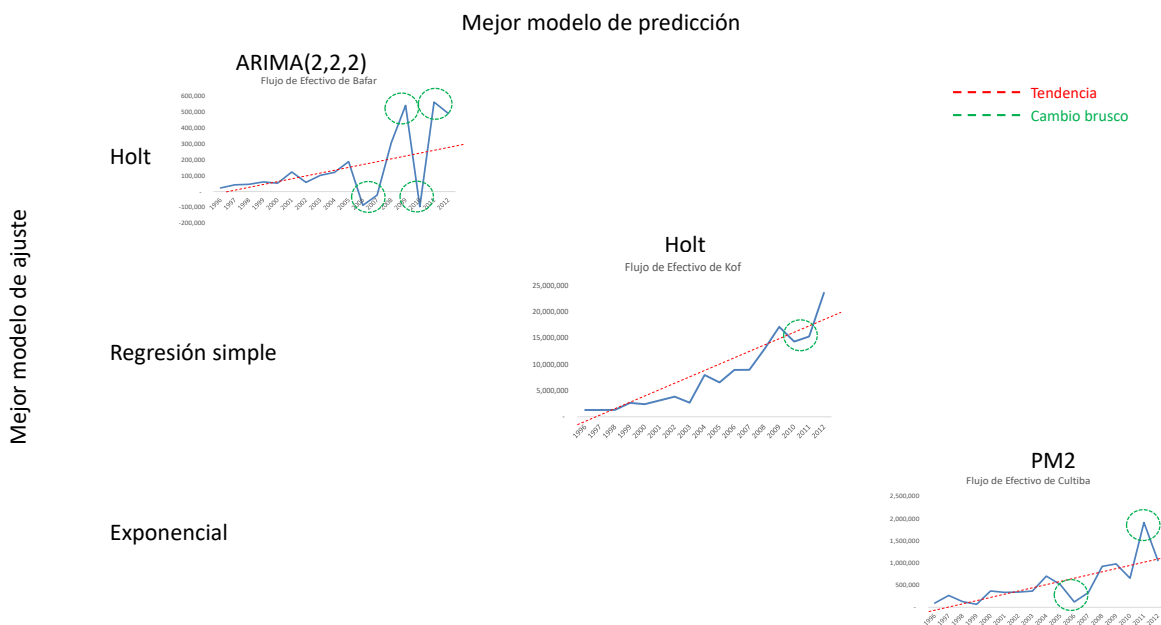
Mejor modelo de predicción



Fuente: elaboración propia.

En las series restantes el segundo mejor modelo de acuerdo al error cuadrático medio fue Holt, Regresión Simple y Exponencial. Estas series tienen en común que presentan tendencia y un cambio fuerte en ella. En el primer caso, debido a la variabilidad de los cambios de la serie el modelo ARIMA(2,2,2) predice mejor que el de Holt; en el segundo, el cambio al final de la serie origina que el modelo de Holt realice un mejor pronóstico en comparación a la Regresión Lineal Simple y en el último caso, la serie ya no continuó con la tendencia exponencial sino a estabilizarse, por lo que el Promedio Móvil de orden 2 fue el arrojó el mejor pronóstico como lo muestra la gráfica 36 bis.

Gráfica 36 bis. Comportamiento de las series de acuerdo al mejor modelo de ajuste y de predicción.



Fuente: elaboración propia.

Los resultados mostraron que los modelos, a pesar de que llegaron a presentar un buen ajuste, no arrojan un pronóstico confiable, debido a que los valores de la serie podrían estar influenciadas por otras variables diferentes al tiempo, por lo que realizar una toma de decisiones con base en los pronósticos de una serie de tiempo podría ser un ejercicio riesgoso e incluso hasta de altas consecuencias, por lo que es deseable complementar con otras metodologías, plantearse diferentes escenarios y evaluar y actualizar periódicamente los ajustes de los modelos.

Se sugiere indagar más en los métodos de pronósticos aplicados con la finalidad de proponer nuevos modelos que consideren más variables.

6. ANEXOS

En esta sección se muestran los métodos de pronósticos aplicados a las empresas en la primera fase del trabajo, las cuales son la base en este estudio para realizar la comparación de los valores estimados de los flujos de efectivo en 2013 con los valores reales obtenidos al corte 2019.

Se presentará un concentrado de los métodos de pronóstico seleccionados, así como sus correspondientes errores cuadráticos medios. Las series abarcan de 1996 a 2012 y los pronósticos son del periodo 2013 a 2022.

En el caso de la empresa Bimbo los flujos operativos anuales disponibles de la empresa comprenden el periodo de 1984 a 2012 inclusive, son los siguientes:

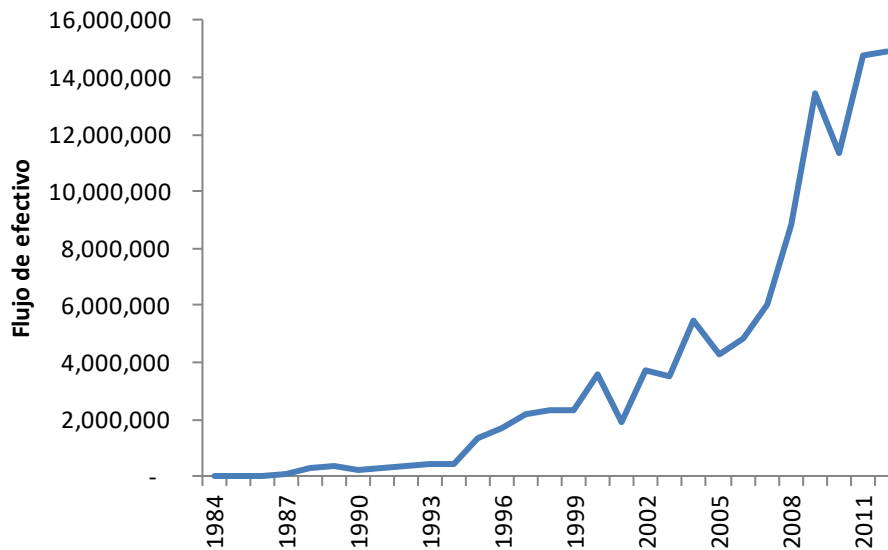
Cuadro A1. Flujos operativos anuales del Grupo Bimbo S.A.B, de C.V 1984 - 2012

Flujos operativos		Flujos operativos		Flujos operativos	
Año	anuales	Año	anuales	Año	anuales
1984	7,637	1994	441,787	2004	5,444,857
1985	18,723	1995	1,376,447	2005	4,255,538
1986	48,379	1996	1,696,156	2006	4,869,008
1987	81,687	1997	2,198,683	2007	6,056,004
1988	328,773	1998	2,305,125	2008	8,848,603
1989	356,897	1999	2,358,400	2009	13,449,575
1990	224,854	2000	3,596,382	2010	10,960,186
1991	289,696	2001	1,929,669	2011	14,737,246
1992	392,499	2002	3,705,519	2012	14,901,806
1993	464,378	2003	3,545,936		

Fuente: Economática

El comportamiento de esta serie de datos se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica A.1. Flujos operativos anuales del Grupo Bimbo S.A.B, de C.V 1984 - 2012



Fuente: elaboración propia. Información procesada con MS Excel

Se observa a partir del año 1994 una tendencia creciente en el flujo de efectivo, la cual se acentúa notablemente a partir del 2005.

Modelo de regresión.

El primero de los métodos de pronóstico que se utiliza es el modelo de regresión lineal, debido entre otras circunstancias a que es el más utilizado para proyectar información financiera.

Los elementos más importantes que comprende este modelo, son los valores de la pendiente y de la ordenada al origen de una línea recta.

Al aplicar en Excel este modelo de regresión lineal se obtuvieron los siguientes valores:

Cuadro A.2. Pronóstico de flujos de efectivo del Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. por el método de regresión lineal simple

Año	Flujo de Efectivo	Estimación	Año	Flujo de Efectivo	Estimación	Año	Flujo de Efectivo	Estimación
1984	7,637	- 2,773,079	1997	2,198,683	3,301,828	2010	11,374,472	9,376,736
1985	18,723	- 2,305,778	1998	2,305,125	3,769,129	2011	14,737,246	9,844,036
1986	48,379	- 1,838,478	1999	2,358,400	4,236,429	2012	14,901,806	10,311,337
1987	81,687	- 1,371,177	2000	3,596,382	4,703,730	2013		10,778,637
1988	328,773	- 903,877	2001	1,929,669	5,171,031	2014		11,245,938
1989	356,897	- 436,576	2002	3,705,519	5,638,331	2015		11,713,238
1990	224,854	30,724	2003	3,545,936	6,105,632	2016		12,180,539
1991	289,696	498,025	2004	5,444,857	6,572,932	2017		12,647,839
1992	392,499	965,325	2005	4,255,538	7,040,233	2018		13,115,140
1993	464,378	1,432,626	2006	4,869,008	7,507,533	2019		13,582,441
1994	441,787	1,899,927	2007	6,056,004	7,974,834	2020		14,049,741
1995	1,376,447	2,367,227	2008	8,848,603	8,442,134	2021		14,517,042
1996	1,696,156	2,834,528	2009	13,449,575	8,909,435	2022		14,984,342

Fuente: elaboración propia. Información procesada con MS Excel

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.868005798
Coefficiente de determinación R ²	0.753434065
R ² ajustado	0.744301993
Error típico	2317962.21
Observaciones	29

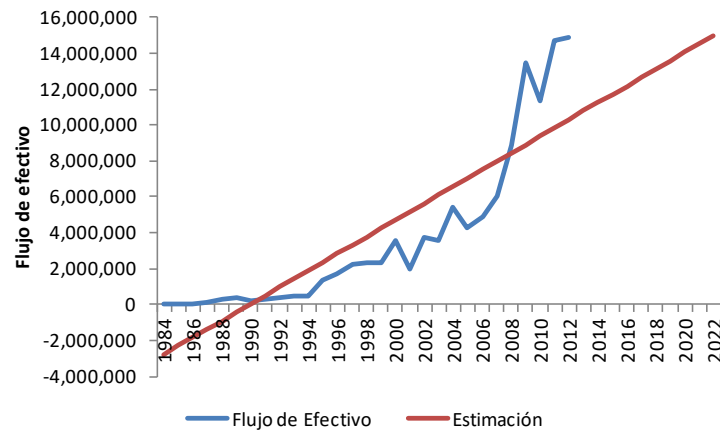
ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	4.43291E+14	4.43291E+14	82.5041777	1.072E-09
Residuos	27	1.4507E+14	5.37295E+12		
Total	28	5.8836E+14			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-3240379.589	883627.738	-3.667132039	0.001060193	-5053433.9	-1427325.25	-5053433.93	-1427325.25
Variable X 1	467300.5611	51446.79593	9.083181034	1.0716E-09	361740.46	572860.6657	361740.4564	572860.6657

Fuente: elaboración propia. Información procesada con MS Excel

Gráfica A.2. Pronóstico de flujos de efectivo del Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. por el método de regresión lineal simple



Fuente: elaboración propia. Información procesada con MS Excel

Se observa que el comportamiento de la serie se asemeja a un comportamiento exponencial, es decir:

$$Y_t = \beta_0 e^{\beta_1 X_t}$$

Para aplicar una regresión lineal será conveniente realizar una transformación, para este caso se utilizará el logaritmo natural, de esta manera la serie será la siguiente:

$$\ln(Y_t) = \ln(\beta_0) + \beta_1 X_t$$

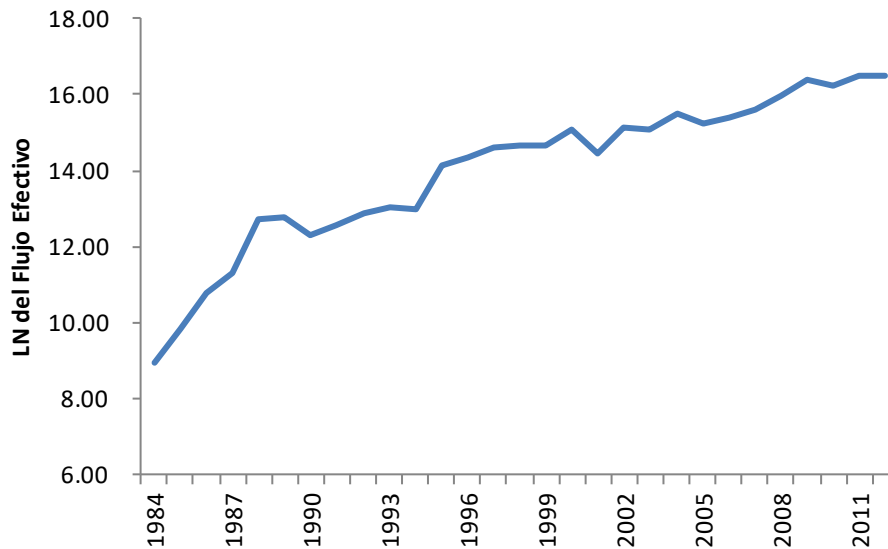
Cuadro A.3. Pronóstico de flujos transformados de Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. por regresión exponencial

Año	Flujo de Efectivo	LN Flujo Efectivo	Año	Flujo de Efectivo	LN Flujo Efectivo	Año	Flujo de Efectivo	LN Flujo Efectivo
1984	7,637	8.94	1994	441,787	13.00	2004	5,444,857	15.51
1985	18,723	9.84	1995	1,376,447	14.14	2005	4,255,538	15.26
1986	48,379	10.79	1996	1,696,156	14.34	2006	4,869,008	15.40
1987	81,687	11.31	1997	2,198,683	14.60	2007	6,056,004	15.62
1988	328,773	12.70	1998	2,305,125	14.65	2008	8,848,603	16.00
1989	356,897	12.79	1999	2,358,400	14.67	2009	13,449,575	16.41
1990	224,854	12.32	2000	3,596,382	15.10	2010	11,374,472	16.25
1991	289,696	12.58	2001	1,929,669	14.47	2011	14,737,246	16.51
1992	392,499	12.88	2002	3,705,519	15.13	2012	14,901,806	16.52
1993	464,378	13.05	2003	3,545,936	15.08			

Fuente: elaboración propia. Información procesada con MS Excel

La serie transformada lucirá así:

Gráfica A.3. Comportamiento de los flujos de Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. en escala logarítmica



Fuente: Elaboración propia información procesada con MS Excel

Cuadro A.4. Con esta nueva serie se calcula una regresión, obteniendo los siguientes valores:

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.947262645
Coefficiente de determinación R ²	0.897306518
R ² ajustado	0.893503056
Error típico	0.654989522
Observaciones	29

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	101.2116282	101.2116282	235.9183415	7.2427E-15
Residuos	27	11.58330439	0.429011274		
Total	28	112.7949326			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	10.64519702	0.249687811	42.6340276	2.62275E-26	10.13288	11.1575141	10.13288	11.1575141
Variable X 1	0.223288927	0.014537386	15.35963351	7.24265E-15	0.19346067	0.25311718	0.19346067	0.25311718

Fuente: elaboración propia. Información procesada con MS Excel

Cuadro A.5. Pronóstico de flujos transformados del Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. por el método de regresión exponencial

Año	Flujo Efectivo	LN Flujo Efectivo	Estimación LN	Estimación \hat{Y}	Año	Flujo Efectivo	LN Flujo Efectivo	Estimación LN	Estimación \hat{Y}
1984	7,637	8.94	10.87	52,496	2004	5,444,857	15.51	15.33	4,566,531
1985	18,723	9.84	11.09	65,629	2005	4,255,538	15.26	15.56	5,708,994
1986	48,379	10.79	11.32	82,048	2006	4,869,008	15.40	15.78	7,137,280
1987	81,687	11.31	11.54	102,575	2007	6,056,004	15.62	16.00	8,922,897
1988	328,773	12.70	11.76	128,238	2008	8,848,603	16.00	16.23	11,155,243
1989	356,897	12.79	11.98	160,321	2009	13,449,575	16.41	16.45	13,946,081
1990	224,854	12.32	12.21	200,430	2010	11,374,472	16.25	16.67	17,435,136
1991	289,696	12.58	12.43	250,574	2011	14,737,246	16.51	16.90	21,797,089
1992	392,499	12.88	12.65	313,263	2012	14,901,806	16.52	17.12	27,250,322
1993	464,378	13.05	12.88	391,635	2013			17.34	34,067,855
1994	441,787	13.00	13.10	489,615	2014			17.57	42,591,010
1995	1,376,447	14.14	13.32	612,108	2015			17.79	53,246,503
1996	1,696,156	14.34	13.55	765,246	2016			18.01	66,567,805
1997	2,198,683	14.60	13.77	956,697	2017			18.24	83,221,854
1998	2,305,125	14.65	13.99	1,196,045	2018			18.46	104,042,441
1999	2,358,400	14.67	14.22	1,495,274	2019			18.68	130,071,959
2000	3,596,382	15.10	14.44	1,869,364	2020			18.91	162,613,587
2001	1,929,669	14.47	14.66	2,337,045	2021			19.13	203,296,536
2002	3,705,519	15.13	14.89	2,921,730	2022			19.35	254,157,616
2003	3,545,936	15.08	15.11	3,652,694					

Fuente: elaboración propia. Información procesada con MS Excel

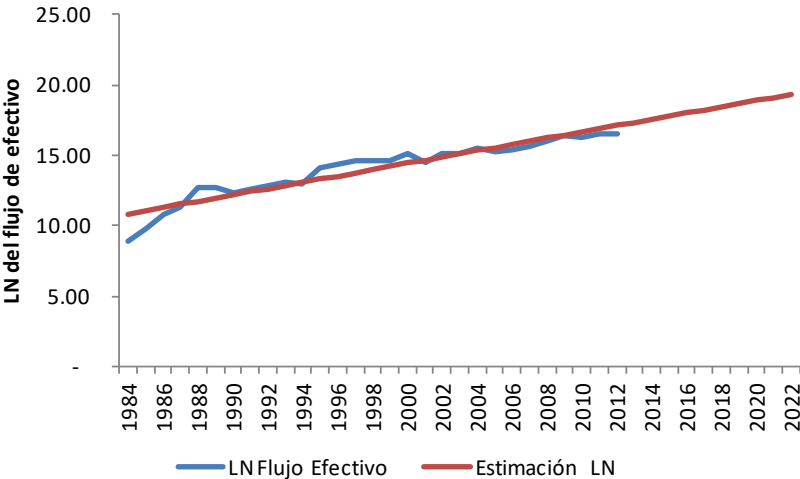
Se aprecia que un modelo lineal es adecuado para la serie, ya que explica casi el 90% de la variabilidad, por tanto los coeficientes son significativos.

El modelo es el siguiente:

$$\ln(Y_t) = 10.59 + 0.22X_t$$

Con este modelo se procede a realizar una estimación del Ln de los flujos futuros para el periodo 2011 – 2021.

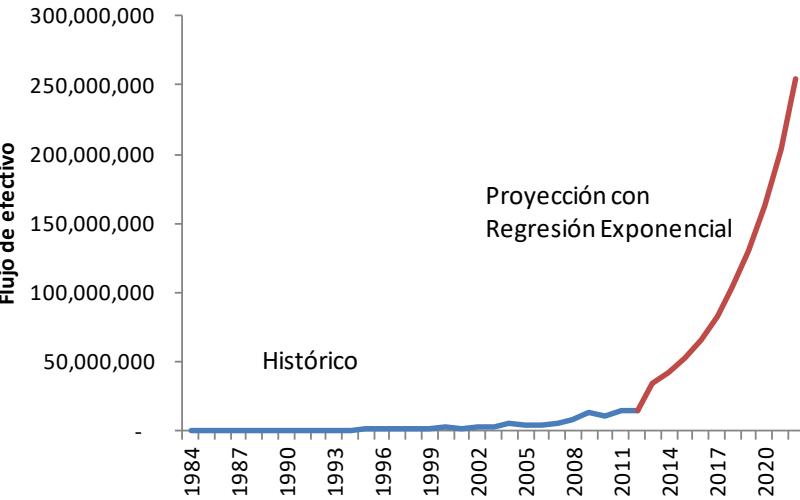
Gráfica A.4. Pronóstico de flujos transformados del Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. por el método de regresión en escala logarítmica



Fuente: elaboración propia. Información procesada con MS Excel

Posteriormente se procede a regresar las series a su escala original, utilizando la función exponente.

Gráfica A.5. Pronóstico de flujos del Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. por el método de regresión exponencial



Fuente: elaboración propia. Información procesada con MS Excel

Obsérvese que la serie estimada a partir del año 2013 el pronóstico se dispara considerablemente, por lo que este modelo no es adecuado utilizarlo para pronosticar periodos largos, dado que la serie histórica sólo cuenta con 28 datos.

Modelo de Suavizamiento (Holt).

Este modelo puede utilizarse en series que se caracterizan por observar saltos, es decir cambios en la tendencia, como es el caso de nuestra serie en estudio.

En este modelo la estimación es resultado del nivel donde se encuentra la serie (L) y la variación (b) de los datos inmediatos, es decir:

$$\hat{Y}_t = L_{t-1} + b_{t-1}$$

$$\text{Donde: } L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1}$$

Siendo:

α y β dos números entre 0 y 1

PARÁMETROS INICIALES:

$$L_1 = Y_1$$

$$b_1 = Y_2 - Y_1$$

En este modelo α y β se modifican de forma iterativa hasta lograr el mejor ajuste.

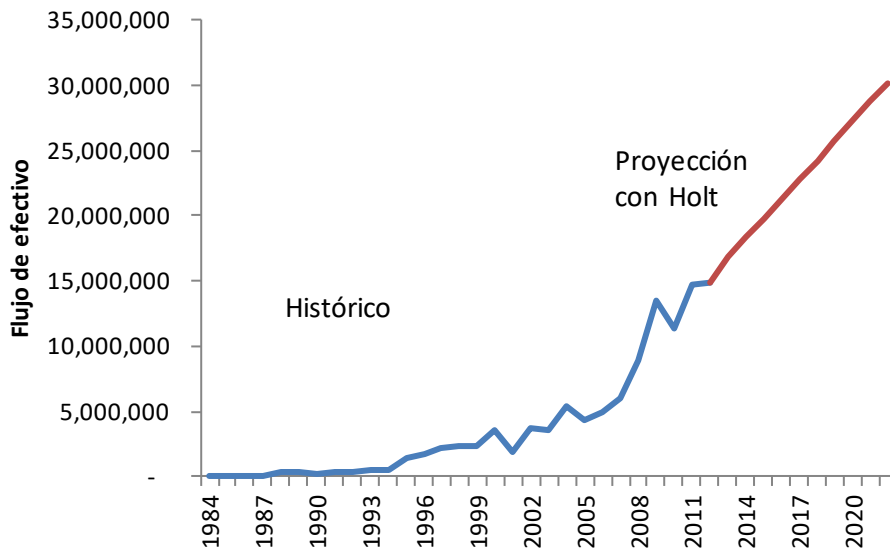
Para la serie $\alpha = 0.3075412$ y $\beta = 1$.

Cuadro A.6. Pronóstico de los flujos del Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. por el Modelo de suavizamiento Holt

Año	Pronóstico
2013	15,343,098
2014	15,343,098
2015	15,343,098
2016	15,343,098
2017	15,343,098
2018	15,343,098
2019	15,343,098
2020	15,343,098
2021	15,343,098
2022	15,343,098

Fuente: elaboración propia.
 Datos procesados en MS
 Excel, con solver

Gráfica. A.6. Modelo de suavizamiento Holt



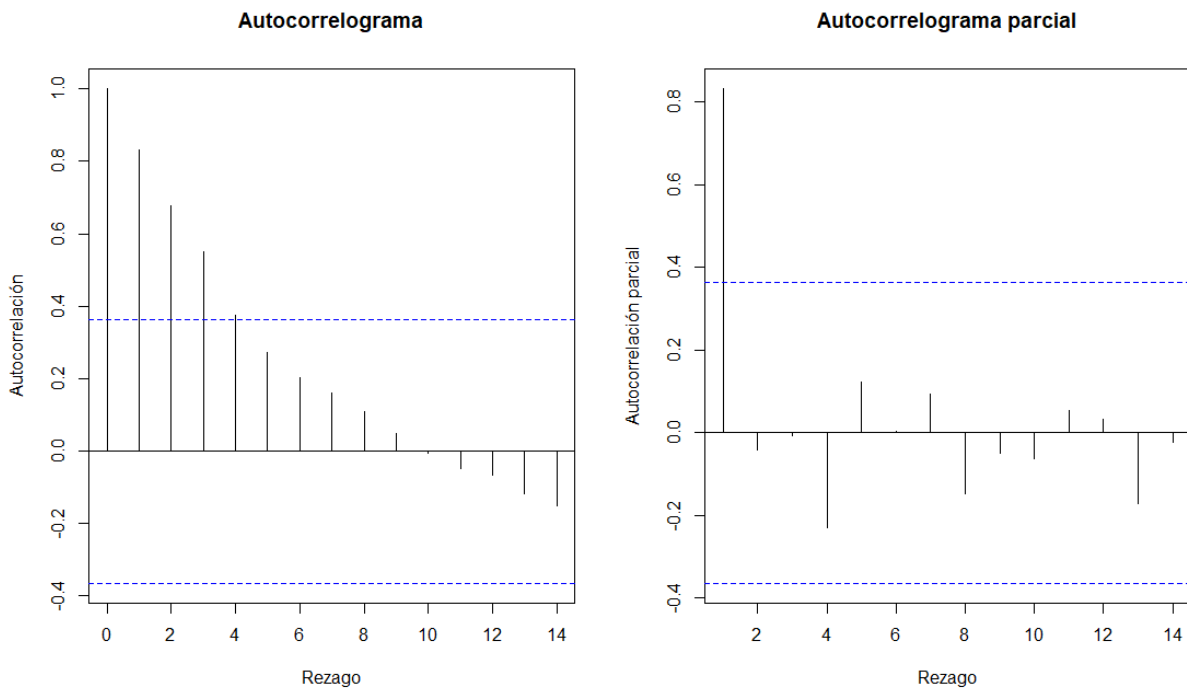
Fuente: elaboración propia. Datos procesados en MS Excel

Se observa que el ajuste es mejor que el modelo anterior por lo que es buen candidato para considerarse.

Modelo ARIMA (2,2,2).

Para la selección de este modelo, primero se revisó los autocorrelogramas del flujo de efectivo de Bimbo

Gráfica A.7. Autocorrelogramas del flujo de efectivo de BIMBO

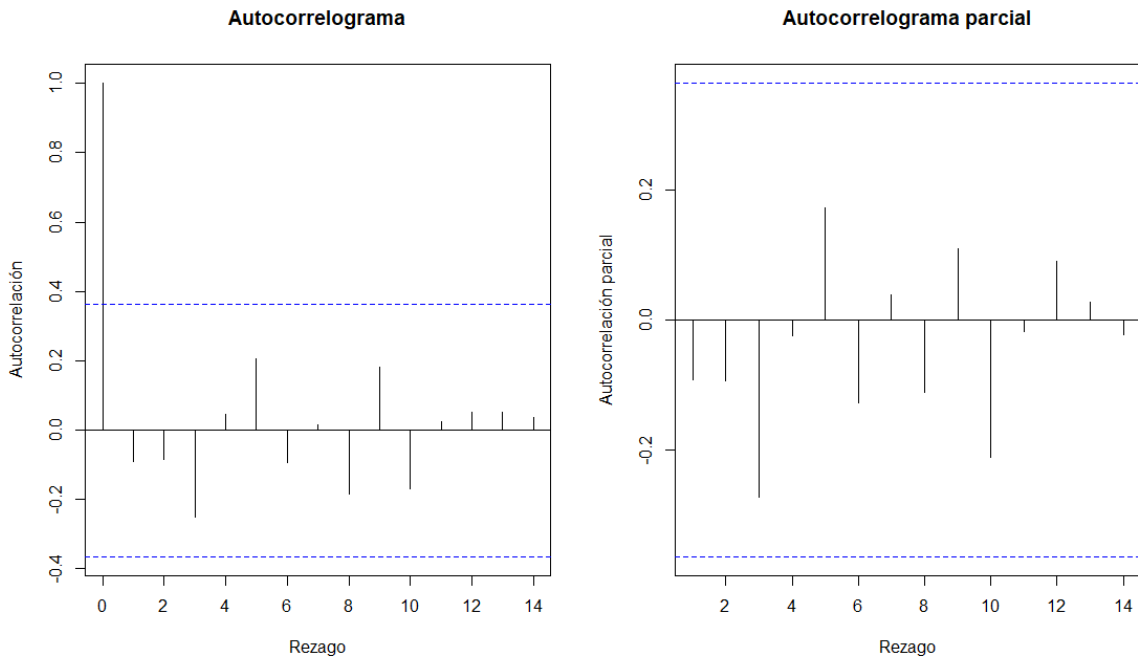


Fuente: elaboración propia. Datos procesados en R

La anterior muestra que el flujo de efectivo actual se encuentra influenciado por una o dos observaciones anteriores, se probaron diez modelos ARIMA y se eligió el de orden (2, 2, 2) por ser el de menor error cuadrático medio.

Al verificar el ajuste del modelo se aprecia que los residuos siguen un proceso de ruido blanco, es decir un modelo ajustado correctamente.

Gráfica A.8. Modelo autoregresivo ARIMA (2,2,2) series residuales



Fuente: elaboración propia. Datos procesados en el paquete estadístico R

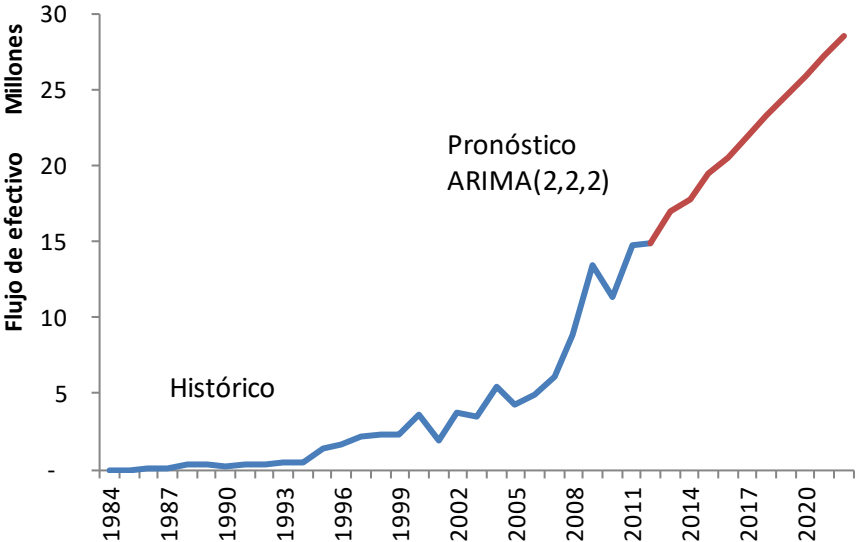
La proyección se muestra a continuación.

Cuadro A.7. Pronóstico de los flujos del Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. por el Modelo autoregresivo ARIMA (2,2,2)

Año	ARIMA(2,2,2)
2013	16,988,137
2014	17,809,835
2015	19,447,253
2016	20,558,092
2017	22,008,848
2018	23,240,181
2019	24,613,155
2020	25,894,697
2021	27,235,260
2022	28,537,724

Fuente: elaboración propia.
 Información procesada con el
 paquete estadístico R

Gráfica. A.9. Pronóstico de los flujos del Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. por el Modelo autoregresivo ARIMA (2,2,2)



Fuente: elaboración propia. Datos procesados con MS Excel

Este modelo será candidato para realizar las proyecciones.

Se realizará una prueba de bondad de ajuste para determinar el mejor modelo utilizando como criterio Raíz del Error Cuadrático Medio.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t-1}^m (Y_t - Y_{est})^2}{n}}$$

Bajo este criterio es mejor modelo el que tiene un RMSE más bajo, en este caso el modelo el ARIMA(2,2,2) ajusta el mejor a la serie al obtener un RMSE de 1,230,107.5.

Como lo muestra el cuadro siguiente

Cuadro. A.8. Pronóstico de los flujos del Grupo Bimbo S.A.B. de C.V. y Error cuadrático medio (RMSE) por los métodos de regresión simple, regresión exponencial, Holt y ARIMA(2,2,2)

Año	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
2013	10,778,637	34,067,855	16,830,017	16,988,137
2014	11,245,938	42,591,010	18,316,937	17,809,835
2015	11,713,238	53,246,503	19,803,856	19,447,253
2016	12,180,539	66,567,805	21,290,775	20,558,092
2017	12,647,839	83,221,854	22,777,695	22,008,848
2018	13,115,140	104,042,441	24,264,614	23,240,181
2019	13,582,441	130,071,959	25,751,533	24,613,155
2020	14,049,741	162,613,587	27,238,452	25,894,697
2021	14,517,042	203,296,536	28,725,372	27,235,260
2022	14,984,342	254,157,616	30,212,291	28,537,724
ERROR	2,236,605	3,049,688	1,258,309	1,230,107

Fuente: elaboración propia. Datos procesados en MS Excel

Pronóstico de flujos de efectivo de las empresas de la BMV del subsector Alimentos, Bebidas y Tabaco.

En este apéndice se muestran los pronósticos de flujos de efectivo de las empresas del subsector de alimentos, bebidas y tabaco que cotizan en la Bolsa Mexicana de

Valores, bajo los modelos de Regresión Lineal, Regresión Exponencial, Suavizamiento de Holt y ARIMA(2,2,2).

Para la empresa Bimbo se ajustaron diez modelos ARIMA con la intención de escoger el modelo a aplicar al resto de las empresas.

En el caso de que alguna empresa presente flujos con valores negativos se omite el ajuste de la regresión exponencial, debido a que un paso previo consiste en transformar los datos a escala logarítmica, lo cual no es posible en valores negativos.

Todos los pronósticos, tablas y gráficos presentados en esta sección son resultado de un procesamiento de información en el paquete estadístico R y en MS Excel.

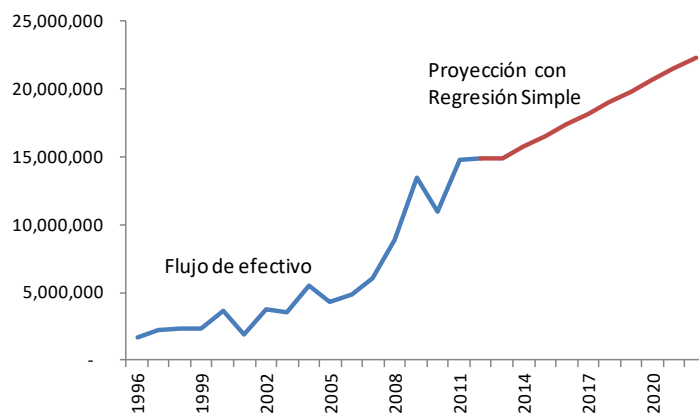
Bimbo

Cuadro A.9. BIMBO: PRONÓSTICO CON REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico	Flujo de Efectivo Estimado	Pronóstico	Error
1996	1,696,156	826,534		44,484,853,671
1997	2,198,683	1,653,068		17,511,520,033
1998	2,305,125	2,479,602		1,790,715,862
1999	2,358,400	3,306,136		52,835,478,556
2000	3,596,382	4,132,670		16,917,914,289
2001	1,929,669	4,959,204		539,887,085,002
2002	3,705,519	5,785,738		254,547,622,881
2003	3,545,936	6,612,272		553,083,172,922
2004	5,444,857	7,438,806		233,872,398,074
2005	4,255,538	8,265,339		945,794,585,380
2006	4,869,008	9,091,873		1,048,976,027,775
2007	6,056,004	9,918,407		877,538,816,942
2008	8,848,603	10,744,941		211,535,239,128
2009	13,449,575	11,571,475		207,485,797,675
2010	10,960,186	12,398,009		121,607,978,518
2011	14,737,246	13,224,543		134,604,107,783
2012	14,901,806	14,051,077		42,572,918,751
2013		14,877,611	14,877,611	2,303,269
2014		15,704,145	15,704,145	
2015		16,530,679	16,530,679	
2016		17,357,213	17,357,213	
2017		18,183,747	18,183,747	
2018		19,010,281	19,010,281	
2019		19,836,815	19,836,815	
2020		20,663,349	20,663,349	
2021		21,489,883	21,489,883	
2022		22,316,417	22,316,417	

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.10. BIMBO: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.10 Resumen regresión lineal Bimbo

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.90347536
Coefficiente de determinación R ²	0.816267726
R ² ajustado	0.804018908
Error típico	2045133.019
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	2.78729E+14	2.78729E+14	66.64052877	6.70724E-07
Residuos	15	6.27385E+13	4.18257E+12		
Total	16	3.41467E+14			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-1270647.125	1037495.277	-1.224725695	0.239564756	-3482015.952	940721.7024	-3482015.952	940721.7024
Variable X 1	826533.9485	101249.1717	8.16336504	6.70724E-07	610726.4485	1042341.449	610726.4485	1042341.449

Análisis de los residuales

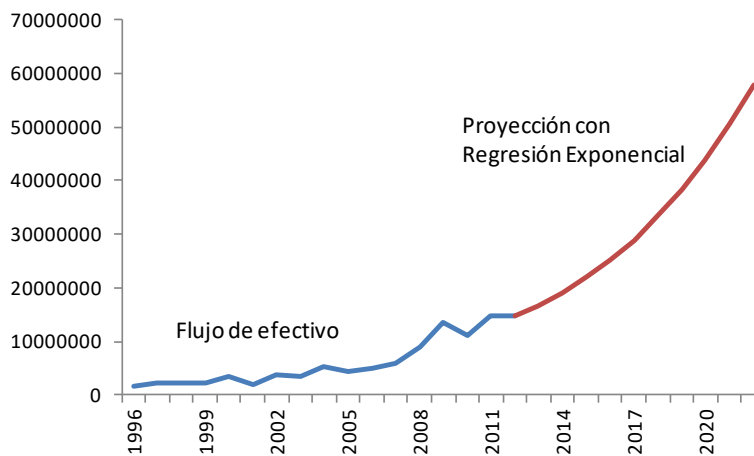
<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>	<i>Residuos estándares</i>
1	-444113.1765	2140269.176	1.080839476
2	382420.7721	1816262.228	0.917215431
3	1208954.721	1096170.279	0.553567805
4	2035488.669	322911.3309	0.163070756
5	2862022.618	734359.3824	0.370852703
6	3688556.566	-1758887.566	-0.888241132
7	4515090.515	-809571.5147	-0.408834955
8	5341624.463	-1795688.463	-0.906825645
9	6168158.412	-723301.4118	-0.36526841
10	6994692.36	-2739154.36	-1.383277485
11	7821226.309	-2952218.309	-1.490875131
12	8647760.257	-2591756.257	-1.308841199
13	9474294.206	-625691.2059	-0.315975094
14	10300828.15	3148746.846	1.590122368
15	11127362.1	-167176.1029	-0.084424209
16	11953896.05	2783349.949	1.40559633
17	12780430	2121376	1.071298391

Cuadro A.11. BIMBO: REGRESIÓN EXPONENCIAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	LN del Flujo Efectivo	Estimado del LN del Flujo Efectivo	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	1696156	14.34	14.27	1,579,733		797,311,103
1997	2198683	14.60	14.41	1,814,470		8,683,529,717
1998	2305125	14.65	14.55	2,084,086		2,874,015,031
1999	2358400	14.67	14.69	2,393,765		73,571,197
2000	3596382	15.10	14.83	2,749,461		42,192,675,225
2001	1929669	14.47	14.97	3,158,010		88,754,200,582
2002	3705519	15.13	15.10	3,627,266		360,204,834
2003	3545936	15.08	15.24	4,166,251		22,634,723,156
2004	5444857	15.51	15.38	4,785,324		25,587,278,861
2005	4255538	15.26	15.52	5,496,387		90,570,955,987
2006	4869008	15.40	15.66	6,313,109		122,672,143,369
2007	6056004	15.62	15.80	7,251,189		84,027,449,378
2008	8848603	16.00	15.94	8,328,661		15,902,358,273
2009	13449575	16.41	16.07	9,566,237		887,077,471,614
2010	10960186	16.21	16.21	10,987,707		44,553,454
2011	14737246	16.51	16.35	12,620,397		263,591,091,668
2012	14901806	16.52	16.49	14,495,693		9,701,638,370
2013			16.63	16,649,643	16,649,643	1,290,560
2014			16.77	19,123,654	19,123,654	
2015			16.90	21,965,285	21,965,285	
2016			17.04	25,229,160	25,229,160	
2017			17.18	28,978,023	28,978,023	
2018			17.32	33,283,938	33,283,938	
2019			17.46	38,229,679	38,229,679	
2020			17.60	43,910,321	43,910,321	
2021			17.74	50,435,062	50,435,062	
2022			17.87	57,929,331	57,929,331	

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.11. BIMBO: REGRESIÓN EXPONENCIAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.12. BIMBO: RESUMEN DE REGRESIÓN EXPONENCIAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.956964146
Coefficiente de determinación R ²	0.915780378
R ² ajustado	0.910165736
Error típico	0.219109861
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	7.830565919	7.830565919	163.1057617	1.83672E-09
Residuos	15	0.720136969	0.048009131		
Total	16	8.550702888			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	14.13422925	0.111154357	127.1585712	3.62509E-24	13.89730934	14.37114915	13.89730934	14.37114915
Variable X 1	0.138537228	0.010847555	12.77128661	1.83672E-09	0.115416213	0.161658243	0.115416213	0.161658243

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>	<i>Residuos estándares</i>
1	14.27276647	0.071108598	0.335177265
2	14.4113037	0.1920654	0.905318872
3	14.54984093	0.100804532	0.47515193
4	14.68837816	-0.014884177	-0.070158012
5	14.82691539	0.268523512	1.265711589
6	14.96545261	-0.492593571	-2.321887521
7	15.10398984	0.021344046	0.100607227
8	15.24252707	-0.161214353	-0.759899473
9	15.3810643	0.129117753	0.60860904
10	15.51960153	-0.255869775	-1.206066973
11	15.65813875	-0.259737976	-1.224300114
12	15.79667598	-0.180115247	-0.848990669
13	15.93521321	0.060556942	0.285441011
14	16.07375044	0.340707627	1.60595841
15	16.21228767	-0.002507856	-0.011821021
16	16.35082489	0.155063695	0.73090775
17	16.48936212	0.02763085	0.130240688

Fuente: elaboración propia

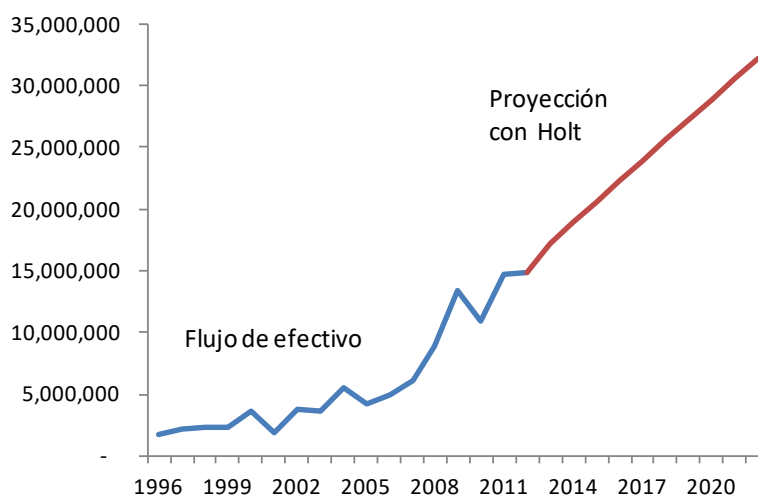
Cuadro A.13. BIMBO: MÉTODO DE HOLT

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	lt	bt	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error	
1996	1,696,156	1,696,156	502,527	1,696,156		-	
1997	2,198,683	2,198,683	502,527	2,198,683		-	
1998	2,305,125	2,518,781	418,806	2,701,210		9,228,431,013	
1999	2,358,400	2,670,824	296,384	2,937,587		19,732,801,950	
2000	3,596,382	3,256,994	429,372	2,967,208		23,285,888,445	
2001	1,929,669	2,877,264	58,059	3,686,366		181,528,512,623	
2002	3,705,519	3,290,061	220,855	2,935,323		34,894,236,500	
2003	3,545,936	3,527,046	228,258	3,510,916		72,139,308	
2004	5,444,857	4,533,481	585,379	3,755,303		167,917,148,638	
2005	4,255,538	4,721,229	402,898	5,118,859		43,842,557,730	
2006	4,869,008	5,006,624	348,974	5,124,128		3,828,593,623	
2007	6,056,004	5,678,192	497,019	5,355,598		28,856,975,380	
2008	8,848,603	7,406,526	1,062,094	6,175,211		420,413,343,429	
2009	13,449,575	10,762,756	2,114,919	8,468,619		1,459,406,924,333	
2010	10,960,186	11,994,515	1,709,619	12,877,674		216,280,083,976	
2011	14,737,246	14,179,966	1,927,988	13,704,134		62,783,595,369	
2012	14,901,806	15,552,425	1,673,044	16,107,954		85,576,087,639	
2013					17,225,469	1	1,660,617
2014					18,898,513	2	
2015					20,571,558	3	
2016					22,244,602	4	
2017					23,917,647	5	
2018					25,590,691	6	
2019					27,263,736	7	
2020					28,936,780	8	
2021					30,609,825	9	
2022					32,282,869	10	

?= \hat{Y}

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.12. BIMBO: REGRESIÓN EXPONENCIAL



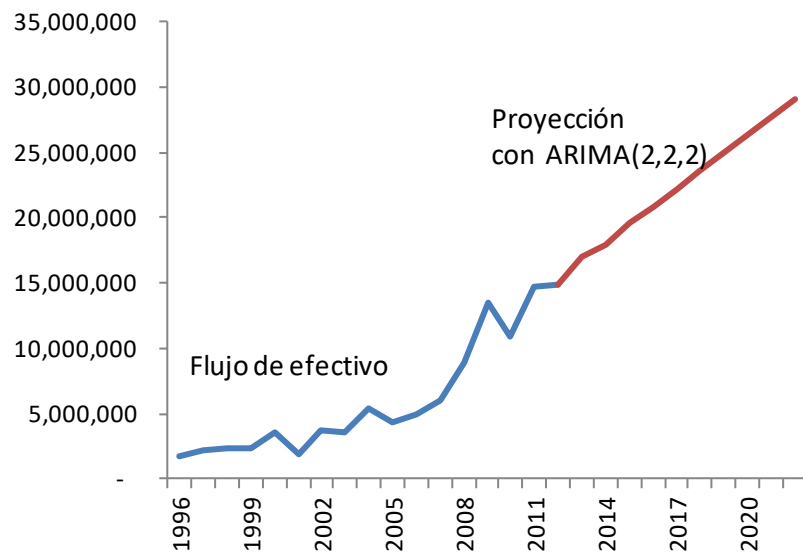
Fuente: elaboración propia

Cuadro A.14. BIMBO: ARIMA (2,2,2)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,696,156	1,695,397		759	33,846
1997	2,198,683	2,199,835		- 1,152	78,057
1998	2,305,125	2,531,345		- 226,220	3,010,332,870
1999	2,358,400	2,664,585		- 306,185	5,514,677,769
2000	3,596,382	2,675,634		920,748	49,869,266,748
2001	1,929,669	3,579,630		- 1,649,961	160,139,433,527
2002	3,705,519	2,891,111		814,408	39,015,298,776
2003	3,545,936	3,120,207		425,729	10,661,462,745
2004	5,444,857	4,183,616		1,261,241	93,572,304,301
2005	4,255,538	5,300,462		- 1,044,924	64,227,366,184
2006	4,869,008	5,420,858		- 551,850	17,914,038,279
2007	6,056,004	4,874,826		1,181,178	82,069,542,386
2008	8,848,603	6,216,235		2,632,368	407,609,501,834
2009	13,449,575	8,920,901		4,528,674	1,206,405,255,371
2010	10,960,186	13,887,709		- 2,927,523	504,140,694,682
2011	14,737,246	14,056,848		680,398	27,231,830,307
2012	14,901,806	14,708,578		193,228	2,196,291,336
2013			16,994,238		1,635,108
2014			17,928,546		
2015			19,552,154		
2016			20,766,008		
2017			22,223,399		
2018			23,536,048		
2019			24,934,721		
2020			26,282,267		
2021			27,660,200		
2022			29,020,073		

Fuente: elaboración propia

Gráfica A.13. BIMBO: ARIMA (2,2,2)



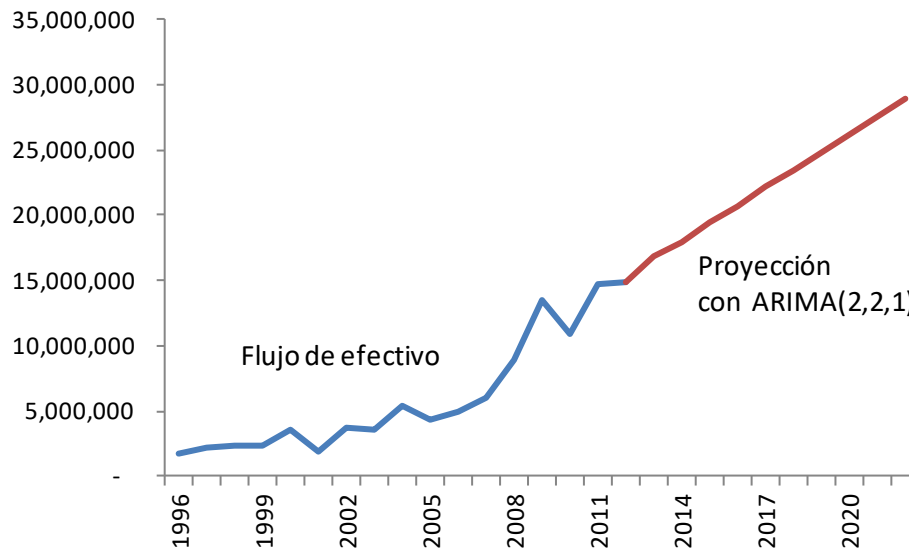
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.15. BIMBO: ARIMA (2,2,1)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,696,156	1,697,308		-1151.9418	78,057
1997	2,198,683	2,425,211		-226527.542	3,018,513,380
1998	2,305,125	2,609,278		-304153.149	5,441,714,013
1999	2,358,400	1,440,797		917603.391	49,529,175,427
2000	3,596,382	3,596,382		0	-
2001	1,929,669	3,571,838		-1642169.28	158,630,585,860
2002	3,705,519	2,894,599		810919.896	38,681,828,073
2003	3,545,936	3,130,919		415016.967	10,131,710,754
2004	5,444,857	4,153,591		1291266.22	98,080,497,416
2005	4,255,538	5,318,441		-1062902.86	66,456,617,059
2006	4,869,008	5,411,795		-542786.832	17,330,443,823
2007	6,056,004	4,899,792		1156211.58	78,636,777,323
2008	8,848,603	6,187,349		2661253.83	416,604,231,685
2009	13,449,575	8,915,127		4534448.16	1,209,483,538,193
2010	10,960,186	13,868,736		-2908549.54	497,627,082,277
2011	14,737,246	14,084,817		652429.327	25,039,060,357
2012	14,901,806	14,746,369		155436.769	1,421,211,121
2013			16,936,814		1,635,883
2014			17,926,746		
2015			19,494,035		
2016			20,741,840		
2017			22,166,392		
2018			23,493,159		
2019			24,874,025		
2020			26,224,962		
2021			27,592,456		
2022			28,950,790		

Fuente: elaboración propia

Gráfica A.14. BIMBO: ARIMA (2,2,1)



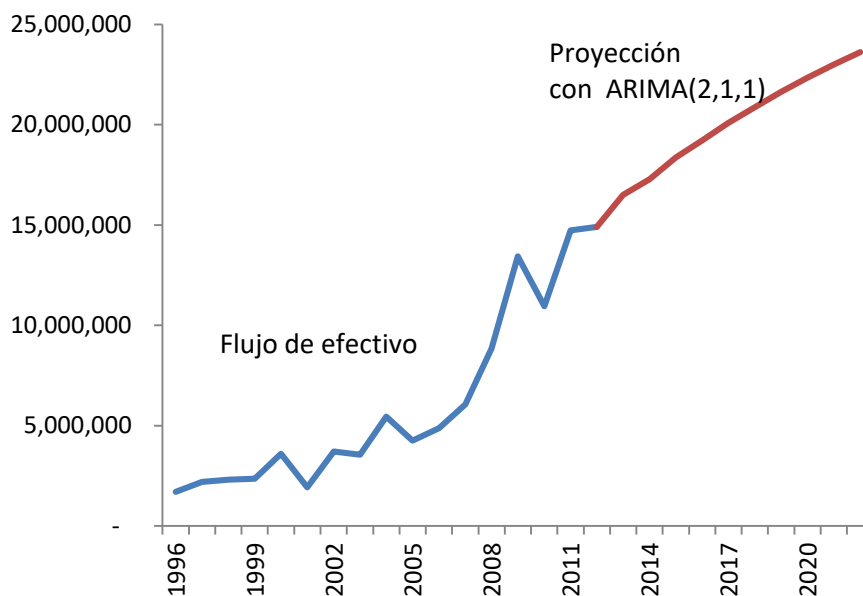
Fuente: elaboración propia

Cuadro A.16. BIMBO: ARIMA (2,1,1)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,696,156	1,694,460		1696.155	169,232
1997	2,198,683	1,766,934		431748.781	10,965,118,229
1998	2,305,125	2,147,152		157973.394	1,467,976,071
1999	2,358,400	2,486,101		-127700.525	959,260,240
2000	3,596,382	2,542,696		1053686.23	65,309,098,807
2001	1,929,669	3,426,869		-1497200.25	131,859,327,860
2002	3,705,519	2,825,403		880115.954	45,564,946,617
2003	3,545,936	3,081,544		464392.163	12,685,887,121
2004	5,444,857	3,995,718		1449139.47	123,529,718,536
2005	4,255,538	5,186,987		-931448.72	51,035,101,058
2006	4,869,008	5,284,211		-415202.671	10,140,779,883
2007	6,056,004	4,862,518		1193486.03	83,788,758,626
2008	8,848,603	6,031,689		2816913.58	466,764,828,766
2009	13,449,575	8,663,459		4786115.6	1,347,464,853,403
2010	10,960,186	13,438,868		-2478681.88	361,403,757,769
2011	14,737,246	13,778,863		958382.875	54,029,278,535
2012	14,901,806	14,535,304		366501.784	7,901,385,746
2013			16,504,220		1,665,794
2014			17,278,802		
2015			18,373,318		
2016			19,215,504		
2017			20,099,255		
2018			20,881,763		
2019			21,639,902		
2020			22,339,571		
2021			23,002,294		
2022			23,621,304		

Fuente: elaboración propia

Gráfica A.15. BIMBO: ARIMA (2,1,1)



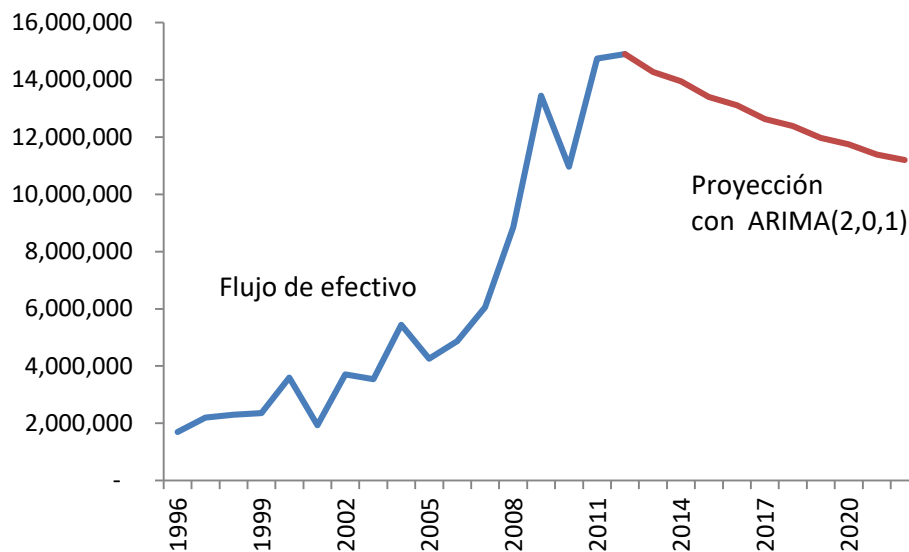
Fuente: elaboración propia

Cuadro. A.17. BIMBO: ARIMA (2,0,1)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,696,156	3,697,212		-2001056.4	235,542,747,999
1997	2,198,683	2,070,075		128608.5	972,949,781
1998	2,305,125	2,564,685		-259560.3	3,963,032,314
1999	2,358,400	2,618,469		-260069.2	3,978,587,576
2000	3,596,382	2,729,814		866568.5	44,172,997,952
2001	1,929,669	443,820		1485849.3	129,867,537,783
2002	3,705,519	4,270,722		-565202.9	18,791,430,480
2003	3,545,936	1,760,843		1785092.7	187,444,467,505
2004	5,444,857	6,992,486		-1547629.2	140,891,537,688
2005	4,255,538	3,567,529		688008.8	27,844,476,993
2006	4,869,008	1,958,101		2910906.8	498,434,023,429
2007	6,056,004	1,797,861		4258143.5	1,066,575,650,976
2008	8,848,603	10,779,139		-1930536.2	219,233,530,559
2009	13,449,575	9,517,768		3931807.3	909,359,332,020
2010	10,960,186	10,493,518		466667.7	12,810,514,248
2011	14,737,246	14,737,246		0	-
2012	14,901,806	14,901,806		0	-
2013			14,268,393		1,870,797
2014			13,943,918		
2015			13,394,487		
2016			13,109,724		
2017			12,633,112		
2018			12,383,249		
2019			11,969,780		
2020			11,750,580		
2021			11,391,868		
2022			11,199,603		

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.16. BIMBO: ARIMA (2,0,1)



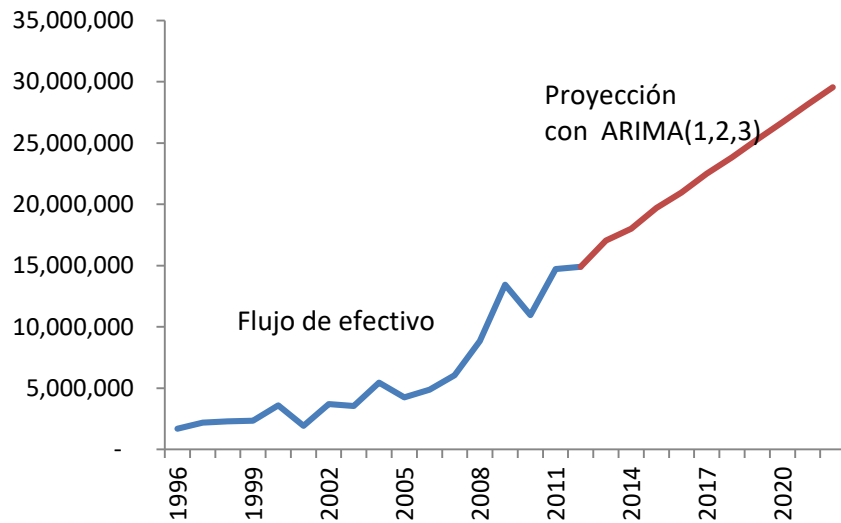
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.18. BIMBO: ARIMA (1,2,3)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,696,156	1,695,397		758.5438	33,846
1997	2,198,683	2,199,835		-1151.9417	78,057
1998	2,305,125	2,530,113		-224987.896	2,977,620,777
1999	2,358,400	2,659,497		-301097.389	5,332,919,852
2000	3,596,382	2,686,729		909653.281	48,674,652,492
2001	1,929,669	3,570,629		-1640959.87	158,397,017,504
2002	3,705,519	2,904,456		801062.716	37,747,145,605
2003	3,545,936	3,150,667		395269.111	9,190,451,202
2004	5,444,857	4,135,462		1309394.76	100,853,802,222
2005	4,255,538	5,250,993		-995455.18	58,290,059,694
2006	4,869,008	5,434,407		-565398.924	18,804,467,251
2007	6,056,004	4,936,844		1119159.61	73,677,542,808
2008	8,848,603	6,215,008		2633594.94	407,989,547,808
2009	13,449,575	8,821,997		4627578.17	1,259,675,275,819
2010	10,960,186	13,762,143		-2801957.14	461,821,399,232
2011	14,737,246	14,107,209		630037.382	23,349,829,542
2012	14,901,806	14,925,844		-24037.7902	33,989,139
2013			17,058,607		1,633,039
2014			18,020,854		
2015			19,723,699		
2016			20,966,451		
2017			22,495,033		
2018			23,846,045		
2019			25,307,372		
2020			26,700,166		
2021			28,135,535		
2022			29,544,455		

Fuente: elaboración propia

Gráfica A.17. BIMBO: ARIMA (1,2,3)



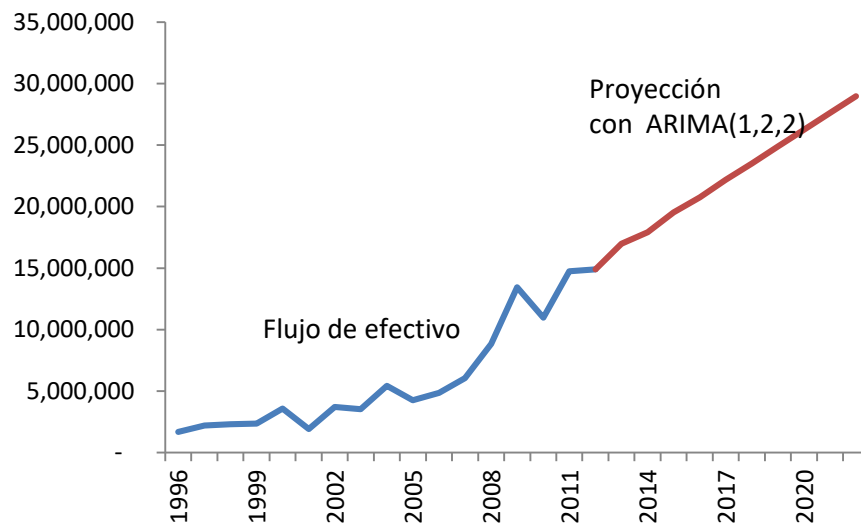
Fuente: elaboración propia

Cuadro A. 19. BIMBO: ARIMA (1,2,2)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,696,156	1,695,397		758.5438	33,846
1997	2,198,683	2,199,835		-1151.9418	78,057
1998	2,305,125	2,531,545		-226419.848	3,015,643,975
1999	2,358,400	2,664,811		-306411.082	5,522,808,903
2000	3,596,382	2,674,893		921489.2	49,949,549,694
2001	1,929,669	3,579,560		-1649890.85	160,125,872,476
2002	3,705,519	2,890,051		815468.251	39,116,968,758
2003	3,545,936	3,118,350		427586.375	10,754,712,240
2004	5,444,857	4,184,591		1260266.39	93,427,728,476
2005	4,255,538	5,308,650		-1053112.3	65,237,971,504
2006	4,869,008	5,417,101		-548092.844	17,670,927,378
2007	6,056,004	4,872,015		1183989.02	82,460,588,678
2008	8,848,603	6,212,781		2635822.27	408,679,944,868
2009	13,449,575	8,931,942		4517633.19	1,200,529,980,063
2010	10,960,186	13,898,564		-2938377.64	507,886,069,442
2011	14,737,246	14,054,960		682285.642	27,383,158,647
2012	14,901,806	14,691,381		210425.309	2,604,635,929
2013			16,981,855		1,635,349
2014			17,923,166		
2015			19,529,946		
2016			20,747,832		
2017			22,192,984		
2018			23,505,324		
2019			24,895,278		
2020			26,239,875		
2021			27,610,978		
2022			28,966,591		

Fuente: elaboración propia

Gráfica A. 18. BIMBO: ARIMA (1,2,2)



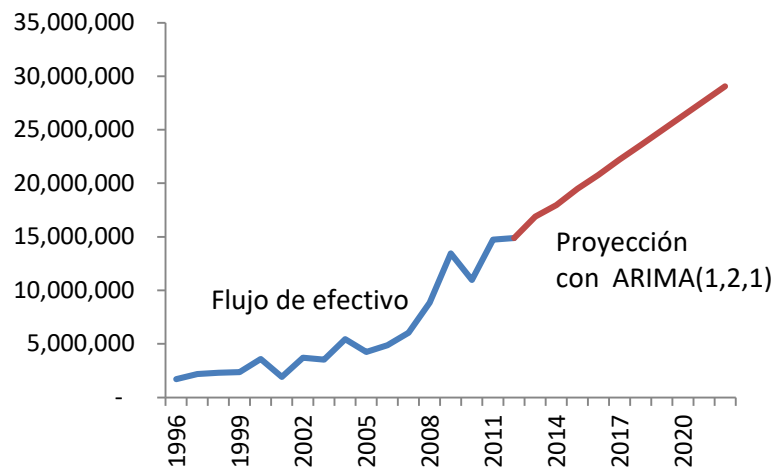
Fuente: elaboración propia

Cuadro A.20. BIMBO: ARIMA (1,2,1)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,696,156	1,695,397		758.5438	33,846
1997	2,198,683	2,199,835		-1151.9418	78,057
1998	2,305,125	2,531,716		-226590.854	3,020,200,879
1999	2,358,400	2,657,465		-299064.864	5,261,164,287
2000	3,596,382	2,687,268		909114.365	48,616,995,824
2001	1,929,669	3,560,745		-1631076.44	156,494,725,772
2002	3,705,519	2,900,423		805096.151	38,128,224,218
2003	3,545,936	3,161,893		384042.73	8,675,812,851
2004	5,444,857	4,095,721		1349136.01	107,068,704,671
2005	4,255,538	5,318,631		-1063092.64	66,480,351,223
2006	4,869,008	5,404,243		-535234.669	16,851,538,307
2007	6,056,004	4,959,004		1096999.51	70,788,701,067
2008	8,848,603	6,154,033		2694569.87	427,100,399,489
2009	13,449,575	8,864,547		4585027.88	1,236,616,511,807
2010	10,960,186	13,791,852		-2831665.87	471,666,563,600
2011	14,737,246	14,129,079		608167.063	21,756,892,765
2012	14,901,806	14,894,391		7415.0619	3,234,303
2013			16,892,219		1,636,622
2014			17,957,066		
2015			19,491,103		
2016			20,787,297		
2017			22,204,060		
2018			23,559,703		
2019			24,946,329		
2020			26,317,249		
2021			27,696,131		
2022			29,070,977		

Fuente: elaboración propia

Gráfica A.19. BIMBO: ARIMA (1,2,1)



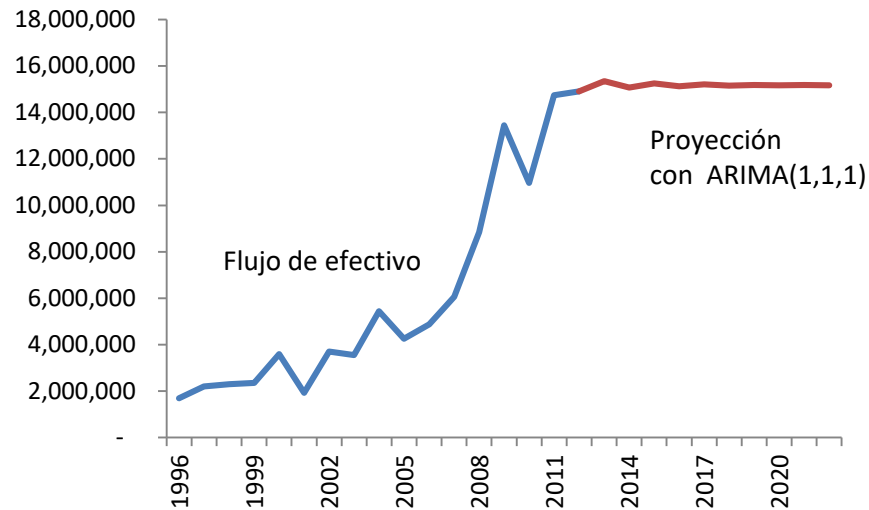
Fuente: elaboración propia

Cuadro A.21. BIMBO: ARIMA (1,1,1)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,696,156	1,209,749		486406.852	13,917,154,451
1997	2,198,683	1,978,977		219706.263	2,839,461,294
1998	2,305,125	2,279,150		25974.938	39,688,083
1999	2,358,400	1,098,128		1260271.63	93,428,504,342
2000	3,596,382	3,596,382		0	-
2001	1,929,669	3,357,587		-1427917.81	119,938,192,813
2002	3,705,519	2,367,692		1337827.49	105,281,316,920
2003	3,545,936	3,159,126		386810.201	8,801,301,859
2004	5,444,857	3,815,207		1629650	156,221,125,236
2005	4,255,538	4,947,061		-691522.622	28,129,619,808
2006	4,869,008	3,361,519		1507488.91	133,677,811,688
2007	6,056,004	3,164,497		2891507.26	491,812,602,377
2008	8,848,603	3,730,465		5118138.13	1,540,902,229,854
2009	13,449,575	15,240,712		-1791137.1	188,716,007,372
2010	10,960,186	10,960,186		0	-
2011	14,737,246	13,466,640		1270606.28	94,967,077,575
2012	14,901,806	14,901,806		0	-
2013			15,349,084		1,725,883
2014			15,065,149		
2015			15,245,393		
2016			15,130,973		
2017			15,203,607		
2018			15,157,499		
2019			15,186,769		
2020			15,168,188		
2021			15,179,983		
2022			15,172,495		

Fuente: elaboración propia

Gráfica A.20. BIMBO: ARIMA (1,1,1)



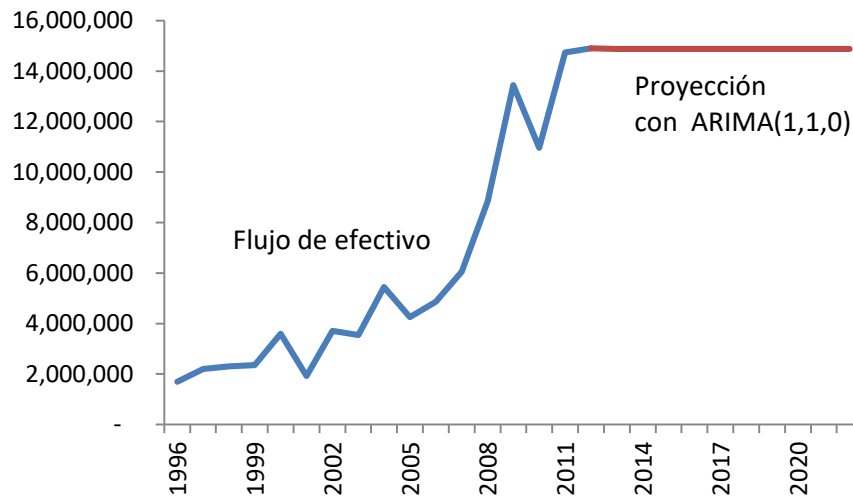
Fuente: elaboración propia

Cuadro A.22. BIMBO: ARIMA (1,1,0)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,696,156	1,694,460		1696.155	169,232
1997	2,198,683	1,703,862		494820.6	14,402,789,776
1998	2,305,125	2,111,012		194113.344	2,216,470,019
1999	2,358,400	2,286,555		71844.974	303,629,429
2000	3,596,382	2,349,106		1247276.41	91,511,672,821
2001	1,929,669	3,380,402		-1450733.47	123,801,623,246
2002	3,705,519	2,220,445		1485073.65	129,731,984,181
2003	3,545,936	3,395,702		150233.502	1,327,653,243
2004	5,444,857	3,573,777		1871080	205,937,667,731
2005	4,255,538	5,113,569		-858031.413	43,306,935,629
2006	4,869,008	4,463,028		405980.262	9,695,292,537
2007	6,056,004	4,761,981		1294022.57	98,499,670,818
2008	8,848,603	5,848,920		2999683.47	529,300,052,717
2009	13,449,575	8,361,403		5088171.51	1,522,911,137,384
2010	10,960,186	12,646,885		-1686698.99	167,350,205,470
2011	14,737,246	11,394,487		3342758.8	657,296,257,348
2012	14,901,806	14,078,296		823509.526	39,892,231,730
2013			14,873,097		1,907,219
2014			14,878,105		
2015			14,877,232		
2016			14,877,384		
2017			14,877,357		
2018			14,877,362		
2019			14,877,361		
2020			14,877,361		
2021			14,877,361		
2022			14,877,361		

Fuente: elaboración propia

Gráfica A.21. BIMBO: ARIMA (1,1,0)



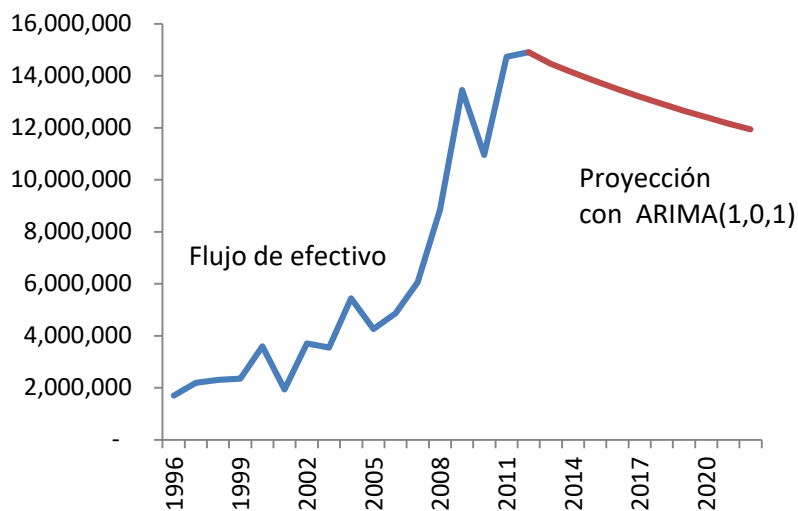
Fuente: elaboración propia

Cuadro A.23. BIMBO: ARIMA (1,0,1)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,696,156	3,717,128		-2020972.1	240,254,601,705
1997	2,198,683	2,053,338		145345.5	1,242,665,551
1998	2,305,125	2,458,234		-153109.3	1,378,968,103
1999	2,358,400	2,585,134		-226734	3,024,018,044
2000	3,596,382	2,642,114		954268.2	53,566,341,031
2001	1,929,669	593,908		1335761.1	104,956,336,251
2002	3,705,519	3,946,245		-240726.1	3,408,767,954
2003	3,545,936	1,872,531		1673405.2	164,722,644,905
2004	5,444,857	6,599,095		-1154237.6	78,368,496,309
2005	4,255,538	3,911,117		344421.1	6,977,993,772
2006	4,869,008	2,062,240		2806768.2	463,408,689,914
2007	6,056,004	1,151,620		4904384.2	1,414,881,434,189
2008	8,848,603	10,622,934		-1774330.6	185,191,122,241
2009	13,449,575	9,659,799		3789775.7	844,847,050,371
2010	10,960,186	10,112,580		847606.4	42,260,977,019
2011	14,737,246	14,737,246		0	-
2012	14,901,806	14,901,806		0	-
2013			14,465,068		1,899,603
2014			14,123,509		
2015			13,799,037		
2016			13,490,797		
2017			13,197,978		
2018			12,919,807		
2019			12,655,552		
2020			12,404,517		
2021			12,166,041		
2022			11,939,495		

Fuente: elaboración propia

Gráfica A.22. BIMBO: ARIMA (1,1,0)



Fuente: elaboración propia

**Cuadro A.24. BIMBO: COMPARATIVO DE LOS ERRORES DE LOS MODELOS ARIMA
AJUSTADOS**

Modelo	ARIMA(p,d,q)	Error
1	ARIMA(2,2,2)	1,635,108
2	ARIMA(2,2,1)	1,635,883
3	ARIMA(2,1,1)	1,665,794
4	ARIMA(2,0,1)	1,870,797
5	ARIMA(1,2,3)	1,633,039
6	ARIMA(1,2,2)	1,635,349
7	ARIMA(1,2,1)	1,636,622
8	ARIMA(1,1,1)	1,725,883
9	ARIMA(1,1,0)	1,907,219
10	ARIMA(1,0,1)	1,899,603

Nota: los modelos se encuentran ordenados de forma ascendente de acuerdo a la magnitud del error.

Fuente: elaboración propia. Datos procesados en paquete estadístico R

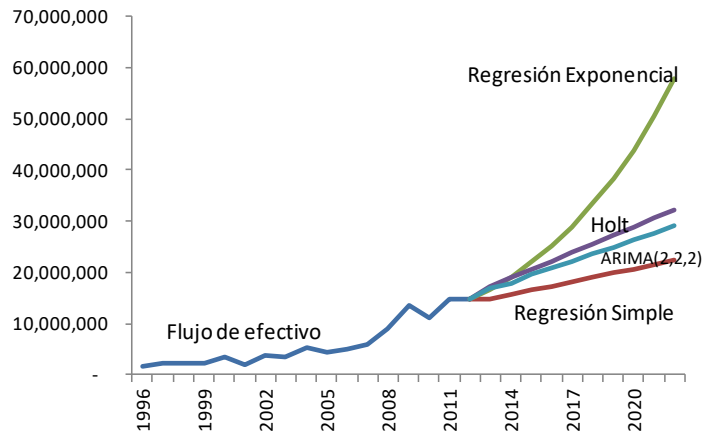
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.25. BIMBO: CONCENTRADO

Año	Flujo de Efectivo	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	1,696,156				
1997	2,198,683				
1998	2,305,125				
1999	2,358,400				
2000	3,596,382				
2001	1,929,669				
2002	3,705,519				
2003	3,545,936				
2004	5,444,857				
2005	4,255,538				
2006	4,869,008				
2007	6,056,004				
2008	8,848,603				
2009	13,449,575				
2010	10,960,186				
2011	14,737,246				
2012	14,901,806				
2013		14,877,611	16,649,643	17,225,434	16,994,238
2014		15,704,145	19,123,654	18,898,466	17,928,546
2015		16,530,679	21,965,285	20,571,499	19,552,154
2016		17,357,213	25,229,160	22,244,531	20,766,008
2017		18,183,747	28,978,023	23,917,564	22,223,399
2018		19,010,281	33,283,938	25,590,596	23,536,048
2019		19,836,815	38,229,679	27,263,629	24,934,721
2020		20,663,349	43,910,321	28,936,661	26,282,267
2021		21,489,883	50,435,062	30,609,694	27,660,200
2022		22,316,417	57,929,331	32,282,726	29,020,073
ERROR		2,303,269	1,290,560	1,660,617	1,635,108

Fuente: elaboración propia

Gráfica A.23. BIMBO: CONCENTRADO



Fuente: elaboración propia

Bachoco

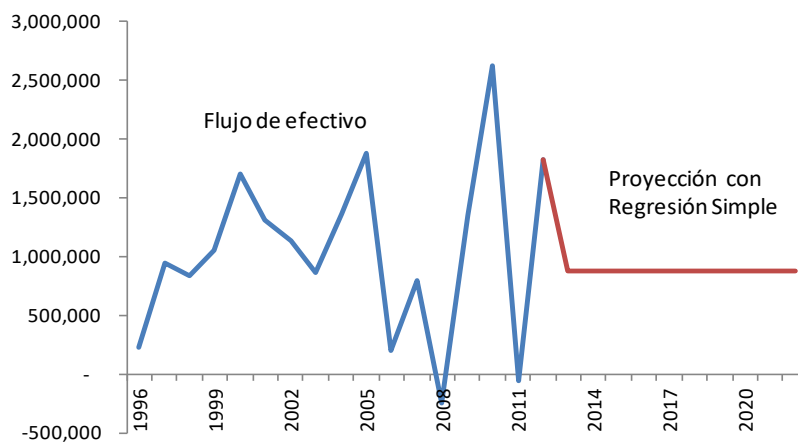
Cuadro A.26. BACHOCO: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	231,425	876,042		24,443,001,165
1997	947,489	876,042		300,275,301
1998	831,104	876,042		118,789,405
1999	1,048,401	876,042		1,747,508,241
2000	1,708,066	876,042		40,721,412,352
2001	1,304,937	876,042		10,820,644,639
2002	1,136,571	876,042		3,992,669,578
2003	865,426	876,042		6,629,325
2004	1,366,588	876,042		14,155,024,788
2005	1,886,443	876,042		60,053,545,291
2006	195,234	876,042		27,264,674,870
2007	797,464	876,042		363,205,597
2008 -	252,964	876,042		74,979,673,436
2009	1,356,674	876,042		13,588,656,578
2010	2,627,381	876,042		180,422,849,850
2011 -	55,178	876,042		51,010,035,661
2012	1,822,281	876,042		52,668,725,213
2013			876,042	746,095
2014			876,042	
2015			876,042	
2016			876,042	
2017			876,042	
2018			876,042	
2019			876,042	
2020			876,042	
2021			876,042	
2022			876,042	

$? = \hat{Y}$

Fuente: elaboración propia

Gráfica A.24. BACHOCO: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.27. BACHOCO: REGRESIÓN LINEAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.12898959
Coefficiente de determinación R ²	0.01663831
R ² ajustado	-0.04891913
Error típico	766418.091
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

		<i>Grados de libertad</i>	<i>cuadrado de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>valor crítico de F</i>
Regresión	1	1.4908E+11	1.4908E+11	0.25379747	0.62173174
Residuos	15	8.811E+12	5.874E+11		
Total	16	8.96E+12			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>superior 95.0%</i>
Intercepción	876041.956	388803.634	2.25317327	0.03964555	47326.6306	1704757.28	47326.6306	1704757.28
Variable X 1	19115.2206	37943.3495	0.50378316	0.62173174	-61759.114	99989.5552	-61759.114	99989.5552

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Residuos</i>	<i>Residuos estandarizados</i>
1	895157.176	-663732.176	-0.89441997
2	914272.397	33216.6029	0.04476142
3	933387.618	-102283.618	-0.13783347
4	952502.838	95898.1618	0.12922868
5	971618.059	736447.941	0.99240894
6	990733.279	314203.721	0.42340886
7	1009848.5	126722.5	0.17076637
8	1028963.72	-163537.721	-0.22037715
9	1048078.94	318509.059	0.42921056
10	1067194.16	819248.838	1.10398824
11	1086309.38	-891075.382	-1.20077893
12	1105424.6	-307960.603	-0.41499587
13	1124539.82	-1377503.82	-1.8562712
14	1143655.04	213018.956	0.28705616
15	1162770.26	1464610.74	1.97365313
16	1181885.49	-1237063.49	-1.6670192
17	1201000.71	621280.294	0.83721344

Fuente: elaboración propia.

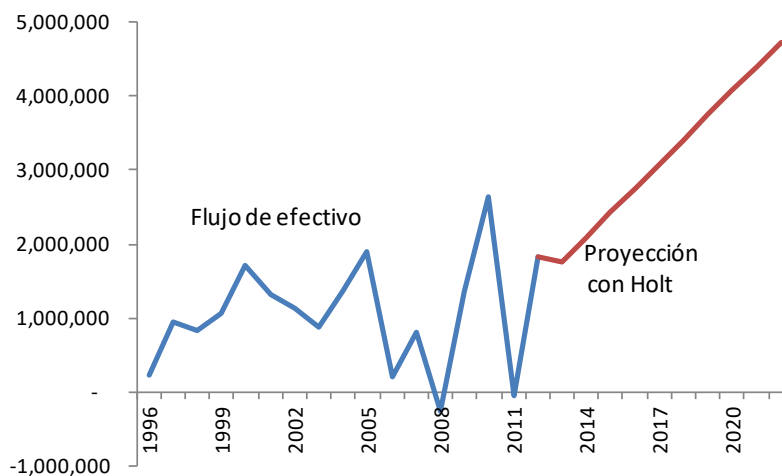
Cuadro A.28. BACHOCO: MÉTODO DE HOLT

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	lt	bt	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	231,425	231,425	716,064	231,425		-
1997	947,489	947,489	716,064	947,489		-
1998	831,104	1,446,284	498,795	1,663,553		40,763,019,859
1999	1,048,401	1,711,046	264,762	1,945,079		47,295,926,929
2000	1,708,066	1,905,927	194,881	1,975,808		4,216,801,505
2001	1,304,937	1,893,086	- 12,841	2,100,808		37,259,495,903
2002	1,136,571	1,686,146	- 206,940	1,880,245		32,532,407,325
2003	865,426	1,319,009	- 367,137	1,479,206		22,160,349,764
2004	1,366,588	1,060,114	- 258,896	951,873		10,116,978,772
2005	1,886,443	1,084,461	24,348	801,218		69,277,306,209
2006	195,234	870,366	- 214,095	1,108,809		49,095,285,648
2007	797,464	693,122	- 177,244	656,271		1,172,675,994
2008	- 252,964	315,211	- 377,912	515,878		34,771,687,940
2009	1,356,674	307,756	- 7,455	62,701		118,507,405,003
2010	2,627,381	907,669	599,913	300,301		318,547,155,834
2011	- 55,178	1,099,702	192,033	1,507,582		143,659,914,123
2012	1,822,281	1,430,207	330,505	1,291,734		16,557,634,096
2013					1,760,712	1 972,591
2014					2,091,218	2
2015					2,421,723	3
2016					2,752,229	4
2017					3,082,734	5
2018					3,413,240	6
2019					3,743,745	7
2020					4,074,250	8
2021					4,404,756	9
2022					4,735,261	10

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.25. . BACHOCO: MÉTODO DE HOLT



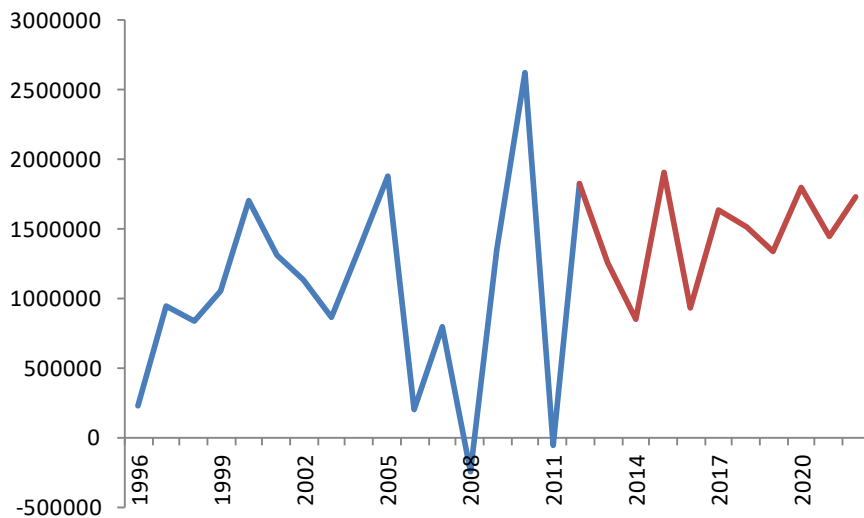
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.29. BACHOCO: ARIMA (2,2,2)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	231425	231,322		103.4963	630
1997	947489	946,198		1290.6657	97,989
1998	831104	1,160,121		-329017.364	6,367,789,738
1999	1048401	1,162,012		-113610.522	759,255,928
2000	1708066	1,540,463		167602.76	1,652,393,243
2001	1304937	1,559,584		-254647.242	3,814,424,580
2002	1136571	1,738,960		-602388.837	21,345,430,027
2003	865426	1,444,092		-578665.992	19,697,313,567
2004	1366588	1,091,259		275329.102	4,459,183,210
2005	1886443	1,469,994		416448.529	10,201,728,067
2006	195234	1,480,102		-1284867.83	97,110,902,084
2007	797464	1,000,631		-203167.364	2,428,057,527
2008	-252964	944,758		-1197722.07	84,384,597,130
2009	1356674	376,504		1733178.13	176,700,379,192
2010	2627381	1,771,891		855490.023	43,050,775,222
2011	-55178	862,089		-917267.389	49,492,909,616
2012	1822281	1,907,115		-84834.1511	423,343,129
2013			1250059.1		722,419
2014			856420		
2015			1911457.9		
2016			930875.5		
2017			1641954.5		
2018			1519133		
2019			1334148.2		
2020			1804659.1		
2021			1452404.2		
2022			1735783.5		

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.26. BACHOCO: ARIMA (2,2,2)



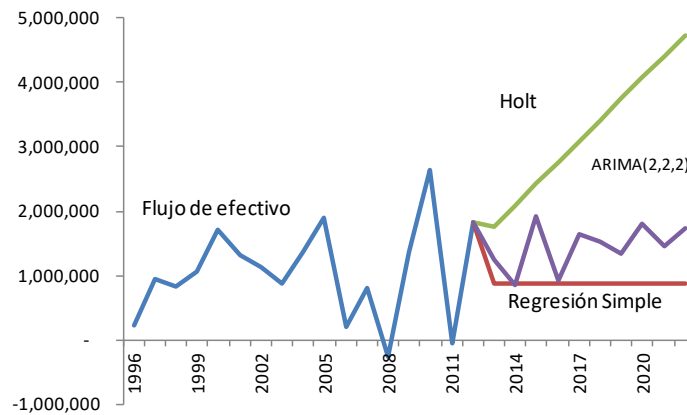
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.30. BACHOCO: CONCENTRADO

Año	Flujo de Efectivo	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	231,425			
1997	947,489			
1998	831,104			
1999	1,048,401			
2000	1,708,066			
2001	1,304,937			
2002	1,136,571			
2003	865,426			
2004	1,366,588			
2005	1,886,443			
2006	195,234			
2007	797,464			
2008 -	252,964			
2009	1,356,674			
2010	2,627,381			
2011 -	55,178			
2012	1,822,281			
2013		876,042	1,760,712	1,250,059
2014		876,042	2,091,218	856,420
2015		876,042	2,421,723	1,911,458
2016		876,042	2,752,229	930,876
2017		876,042	3,082,734	1,641,955
2018		876,042	3,413,240	1,519,133
2019		876,042	3,743,745	1,334,148
2020		876,042	4,074,250	1,804,659
2021		876,042	4,404,756	1,452,404
2022		876,042	4,735,261	1,735,784
ERROR		746,095	972,591	722,419

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.27. BACHOCO: CONCENTRADO



Fuente: elaboración propia.

Bafar

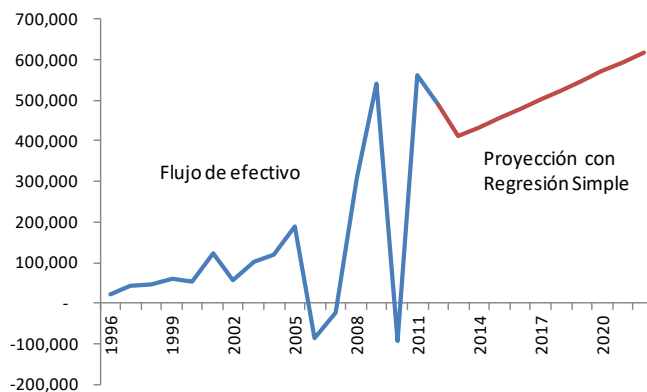
Cuadro A.31. BAFAR: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	22,994	22,827		1,648
1997	42,149	45,653		722,351
1998	45,450	68,480		31,198,657
1999	60,731	91,307		54,992,047
2000	52,399	114,133		224,183,016
2001	122,998	136,960		11,466,643
2002	57,681	159,786		613,266,390
2003	101,735	182,613		384,780,583
2004	120,297	205,440		426,428,772
2005	188,115	228,266		94,831,452
2006 -	86,427	251,093		6,701,163,248
2007 -	22,458	273,920		5,167,042,771
2008	308,112	296,746		7,598,751
2009	540,307	319,573		2,866,089,308
2010 -	94,543	342,400		11,230,519,520
2011	561,282	365,226		2,261,050,757
2012	490,090	388,053		612,445,581
2013			410,880	175,179
2014			433,706	
2015			456,533	
2016			479,359	
2017			502,186	
2018			525,013	
2019			547,839	
2020			570,666	
2021			593,493	
2022			616,319	

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.28. BAFAR: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.32. BAFAR: REGRESIÓN LINEAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.560122076
Coefficiente de determinación R ²	0.31373674
R ² ajustado	0.267985856
Error típico	176071.523
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	2.12591E+11	2.12591E+11	6.857501152	0.019364698
Residuos	15	4.65018E+11	31001181222		
Total	16	6.77608E+11			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-57739.05147	89321.0231	-0.646421743	0.52777377	-248122.3047	132644.2017	-248122.3047	132644.2017
Variable X 1	22826.63971	8716.839296	2.618683095	0.019364698	4247.136636	41406.14278	4247.136636	41406.14278

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>
1	-34912.41176	57906.41176
2	-12085.77206	54234.77206
3	10740.86765	34709.13235
4	33567.50735	27163.49265
5	56394.14706	-3995.147059
6	79220.78676	43777.21324
7	102047.4265	-44366.42647
8	124874.0662	-23139.06618
9	147700.7059	-27403.70588
10	170527.3456	17587.65441
11	193353.9853	-279780.9853
12	216180.625	-238638.625
13	239007.2647	69104.73529
14	261833.9044	278473.0956
15	284660.5441	-379203.5441
16	307487.1838	253794.8162
17	330313.8235	159776.1765

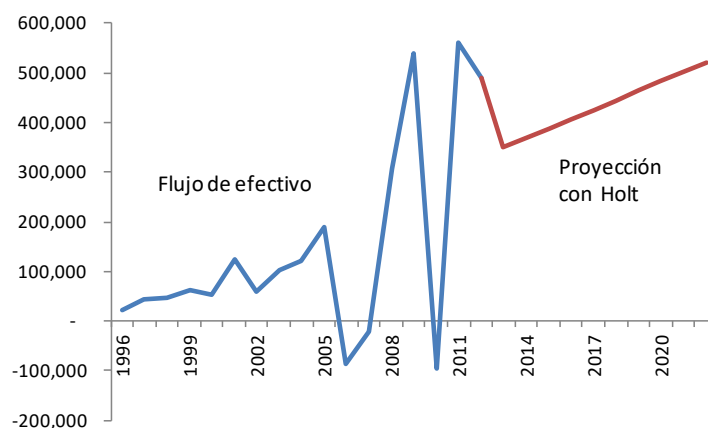
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.33. BAFAR: MÉTODO DE HOLT

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	lt	bt	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error	
1996	22,994	22,994	19,155	22,994		-	
1997	42,149	42,149	19,155	42,149		-	
1998	45,450	61,304	19,155	61,304		14,785,254	
1999	60,731	80,459	19,155	80,459		22,893,396	
2000	52,399	99,613	19,155	99,614		131,130,743	
2001	122,998	118,768	19,155	118,768		1,052,438	
2002	57,681	137,922	19,155	137,923		378,753,703	
2003	101,735	157,077	19,155	157,077		180,163,680	
2004	120,297	176,231	19,155	176,232		184,041,670	
2005	188,115	195,386	19,155	195,386		3,110,105	
2006 -	86,427	214,538	19,155	214,541		5,328,345,485	
2007 -	22,458	233,691	19,155	233,693		3,859,614,456	
2008	308,112	252,846	19,155	252,846		179,668,758	
2009	540,307	272,004	19,155	272,001		4,234,588,133	
2010 -	94,543	291,155	19,155	291,159		8,750,938,140	
2011	561,282	310,313	19,155	310,310		3,705,113,411	
2012	490,090	329,469	19,155	329,468		1,517,621,980	
2013					348,624	1	168,795
2014					367,779	2	
2015					386,934	3	
2016					406,089	4	
2017					425,244	5	
2018					444,399	6	
2019					463,554	7	
2020					482,709	8	
2021					501,864	9	
2022					521,019	10	

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.29. . BAFAR: MÉTODO DE HOLT



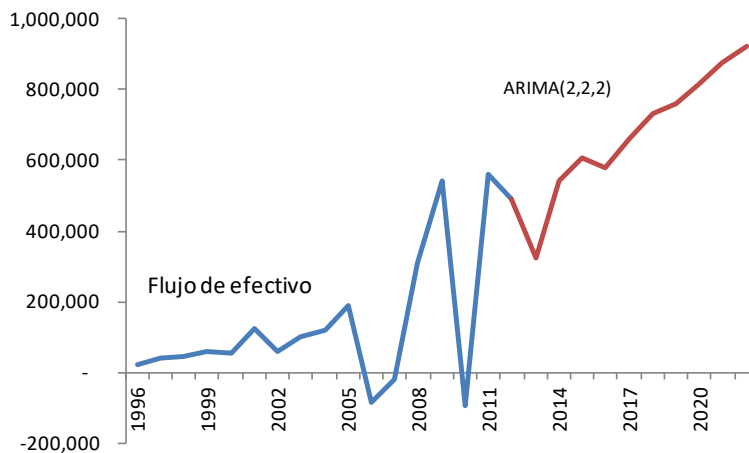
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.34. BAFAR: ARIMA (2,2,2)

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Residuo	Error
1996	22,994	22,984		10	6
1997	42,149	42,137		12	8
1998	45,450	52,054	-	6,604	2,565,185
1999	60,731	59,500		1,231	89,106
2000	52,399	68,358	-	15,959	14,982,108
2001	122,998	78,649		44,349	115,693,654
2002	57,681	98,384	-	40,703	97,452,559
2003	101,735	96,362		5,373	1,698,014
2004	120,297	127,084	-	6,787	2,709,381
2005	188,115	114,353		73,762	320,045,477
2006	86,427	141,752	-	228,179	3,062,682,320
2007	22,458	124,262	-	146,720	1,266,278,730
2008	308,112	110,418		197,694	2,298,993,467
2009	540,307	22,279		518,028	15,785,453,731
2010	94,543	113,970	-	208,513	2,557,504,331
2011	561,282	271,645		289,637	4,934,666,342
2012	490,090	478,268		11,822	8,220,804
2013			325,469		174,554
2014			540,724		
2015			607,126		
2016			577,321		
2017			662,878		
2018			733,769		
2019			760,096		
2020			815,422		
2021			876,237		
2022			921,238		

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.30.



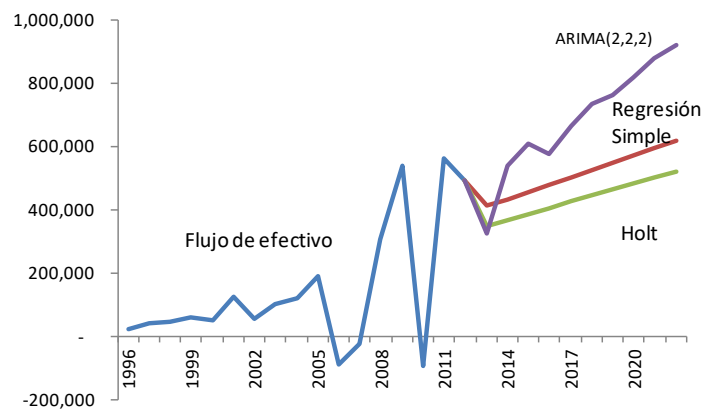
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.35. BAFAR: CONCENTRADO

Año	Flujo de Efectivo			
	Histórico	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	22,994			
1997	42,149			
1998	45,450			
1999	60,731			
2000	52,399			
2001	122,998			
2002	57,681			
2003	101,735			
2004	120,297			
2005	188,115			
2006 -	86,427			
2007 -	22,458			
2008	308,112			
2009	540,307			
2010 -	94,543			
2011	561,282			
2012	490,090			
2013		410,880	348,624	325,469
2014		433,706	367,779	540,724
2015		456,533	386,934	607,126
2016		479,359	406,089	577,321
2017		502,186	425,244	662,878
2018		525,013	444,399	733,769
2019		547,839	463,554	760,096
2020		570,666	482,709	815,422
2021		593,493	501,864	876,237
2022		616,319	521,019	921,238

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.31. BAFAR: CONCENTRADO



Fuente: elaboración propia.

Cultiva

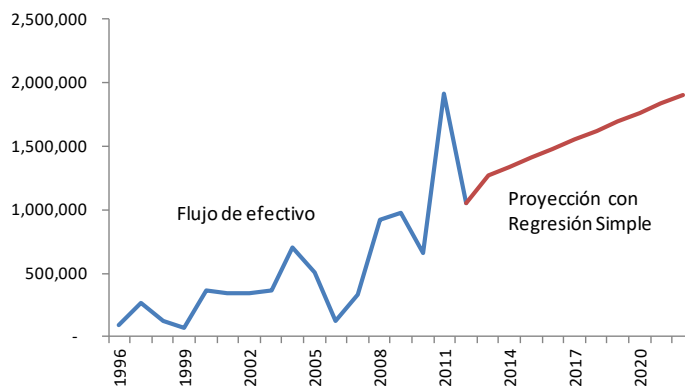
Cuadro A.36. CULTIBA: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	94,069	70,534		32,581,778
1997	267,873	141,068		945,849,611
1998	126,778	211,602		423,245,638
1999	68,656	282,137		2,680,819,298
2000	368,398	352,671		14,549,996
2001	336,847	423,205		438,686,090
2002	342,782	493,739		1,340,469,605
2003	365,206	564,273		2,331,039,900
2004	702,264	634,807		267,672,177
2005	511,155	705,341		2,218,135,836
2006	122,416	775,875		25,118,187,648
2007	330,508	846,410		15,656,140,473
2008	922,063	916,944		1,541,628
2009	978,153	987,478		5,114,800
2010	656,253	1,058,012		9,494,719,011
2011	1,909,904	1,128,546		35,912,956,640
2012	1,051,383	1,199,080		1,283,203,120
2013			1,269,614	313,313
2014			1,340,148	
2015			1,410,683	
2016			1,481,217	
2017			1,551,751	
2018			1,622,285	
2019			1,692,819	
2020			1,763,353	
2021			1,833,887	
2022			1,904,421	

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.32. CULTIBA: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.37. CULTIBA: REGRESIÓN LINEAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.75712369
Coeficiente de determinación R ²	0.57323627
R ² ajustado	0.54478536
Error típico	317402.736
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	cuadrado de los cua	F	valor crítico de F
Regresión	1	2.0298E+12	2.0298E+12	20.1482544
Residuos	15	1.5112E+12	1.0074E+11	
Total	16	3.541E+12		

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	-96294.9118	161018.299	-0.59803707	0.55873734	-439497.29	246907.467	-439497.29	246907.467
Variable X 1	70534.1275	15713.777	4.4886807	0.00043296	37041.0048	104027.25	37041.0048	104027.25

Análisis de los residuales

Observación	pronóstico parc	Residuos	Residuos estandarizados
1	-25760.7843	119829.784	0.38991368
2	44773.3431	223099.657	0.72594313
3	115307.471	11470.5294	0.03732391
4	185841.598	-117185.598	-0.38130977
5	256375.725	112022.275	0.36450885
6	326909.853	9937.14706	0.03233445
7	397443.98	-54661.9804	-0.17786441
8	467978.108	-102772.108	-0.33440977
9	538512.235	163751.765	0.53283125
10	609046.363	-97891.3627	-0.31852833
11	679580.49	-557164.49	-1.81295542
12	750114.618	-419606.618	-1.36535638
13	820648.745	101414.255	0.32999146
14	891182.873	86970.1275	0.28299177
15	961717	-305464	-0.99394815
16	1032251.13	877652.873	2.85579135
17	1102785.25	-51402.2549	-0.1672576

Fuente: elaboración propia.

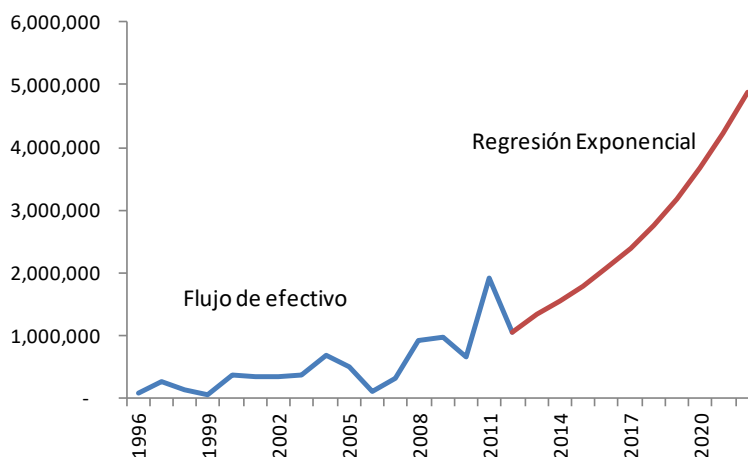
Cuadro A.38. CULTIBA: REGRESIÓN EXPONENCIAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	LN del Flujo Efectivo	Estimado del LN del Flujo Efectivo	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	94,069	11.45	11.70	120,210		40,195,802
1997	267,873	12.50	11.84	138,606		982,943,240
1998	126,778	11.75	11.98	159,817		64,210,627
1999	68,656	11.14	12.12	184,275		786,331,857
2000	368,398	12.82	12.27	212,475		1,430,120,695
2001	336,847	12.73	12.41	244,991		496,328,966
2002	342,782	12.74	12.55	282,483		213,883,978
2003	365,206	12.81	12.69	325,712		91,751,836
2004	702,264	13.46	12.84	375,557		6,278,677,396
2005	511,155	13.14	12.98	433,030		359,031,415
2006	122,416	11.72	13.12	499,298		8,355,303,603
2007	330,508	12.71	13.26	575,708		3,536,641,652
2008	922,063	13.73	13.41	663,811		3,923,195,367
2009	978,153	13.79	13.55	765,396		2,662,675,885
2010	656,253	13.39	13.69	882,528		3,011,779,255
2011	1,909,904	14.46	13.83	1,017,584		46,837,307,308
2012	1,051,383	13.87	13.98	1,173,309		874,473,291
2013			14.12		1,352,866	282,745
2014			14.26		1,559,900	
2015			14.40		1,798,618	
2016			14.54		2,073,867	
2017			14.69		2,391,239	
2018			14.83		2,757,180	
2019			14.97		3,179,122	
2020			15.11		3,665,636	
2021			15.26		4,226,603	
2022			15.40		4,873,416	

?= \hat{Y}

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.33. CULTIBA: REGRESIÓN EXPONENCIAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.39. CULTIBA: REGRESIÓN EXPONENCIAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.779416039
Coefficiente de determinación R ²	0.607489362
R ² ajustado	0.581321986
Error típico	0.59695381
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	8.272941648	8.272941648	23.21552473	0.00025669
Residuos	15	5.345307771	0.356353851		
Total	16	13.61824942			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	11.5545951	0.302834463	38.15482228	2.35873E-16	10.90911873	12.20007148	10.90911873	12.20007148
Variable X 1	0.142396692	0.029553617	4.818249135	0.00025669	0.079404647	0.205388736	0.079404647	0.205388736

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>	<i>Residuos estándares</i>
1	11.69699179	-0.245207958	-0.424236659
2	11.83938848	0.658879783	1.139934283
3	11.98178518	-0.231592371	-0.400680201
4	12.12418187	-0.98731806	-1.708168522
5	12.26657856	0.550340596	0.952149586
6	12.40897525	0.31840885	0.55088223
7	12.55137194	0.193478014	0.334738183
8	12.69376863	0.114448224	0.198007978
9	12.83616532	0.625899356	1.082874528
10	12.97856202	0.165866134	0.286966602
11	13.12095871	-1.405778348	-2.432150714
12	13.2633554	-0.554969256	-0.960157676
13	13.40575209	0.328616739	0.568542997
14	13.54814878	0.245272596	0.42434849
15	13.69054547	-0.29624381	-0.51253428
16	13.83294217	0.629621371	1.089314023
17	13.97533886	-0.109721859	-0.189830849

Fuente: elaboración propia.

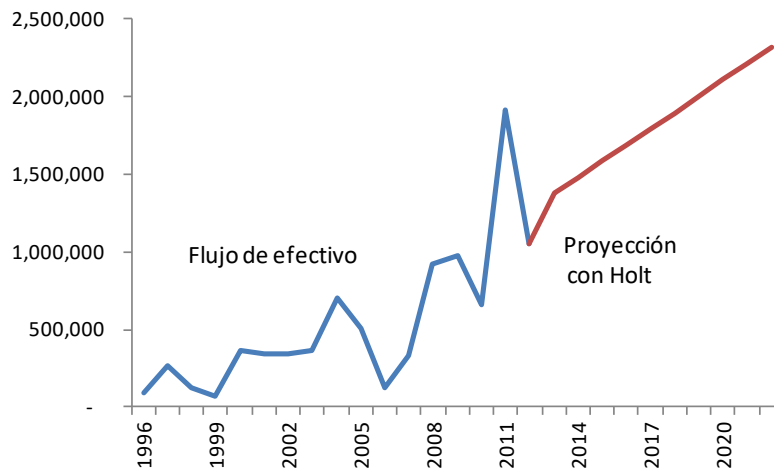
Cuadro A.40. CULTIBA MÉTODO DE HOLT

Año	Flujo de Efectivo Histórico		Flujo de Efectivo Estimado		Pronóstico	Error
	Y	It	bt	?		
1996	94,069	94,069	173,804	94,069		-
1997	267,873	267,873	173,804	267,873		-
1998	126,778	311,535	153,711	441,677		5,833,022,365
1999	68,656	301,342	128,405	465,246		9,251,969,230
2000	368,398	404,393	124,491	429,748		221,398,259
2001	336,847	449,518	112,237	528,883		2,169,293,184
2002	342,782	471,258	98,265	561,755		2,820,546,007
2003	365,206	485,082	85,228	569,522		2,455,596,256
2004	702,264	624,844	93,647	570,310		1,024,231,976
2005	511,155	632,803	80,418	718,491		2,528,727,866
2006	122,416	469,052	42,719	713,221		20,532,359,521
2007	330,508	436,858	31,153	511,771		1,932,726,368
2008	922,063	655,663	60,126	468,012		12,127,211,221
2009	978,153	824,219	76,867	715,788		4,049,130,311
2010	656,253	799,901	61,244	901,085		3,526,053,973
2011	1,909,904	1,294,578	128,164	861,145		64,699,749,588
2012	1,051,383	1,269,266	104,468	1,422,742		8,112,191,290
2013					1,373,734	1 375,878
2014					1,478,202	2
2015					1,582,670	3
2016					1,687,138	4
2017					1,791,606	5
2018					1,896,074	6
2019					2,000,542	7
2020					2,105,010	8
2021					2,209,478	9
2022					2,313,946	10

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.34. CULTIBA MÉTODO DE HOLT



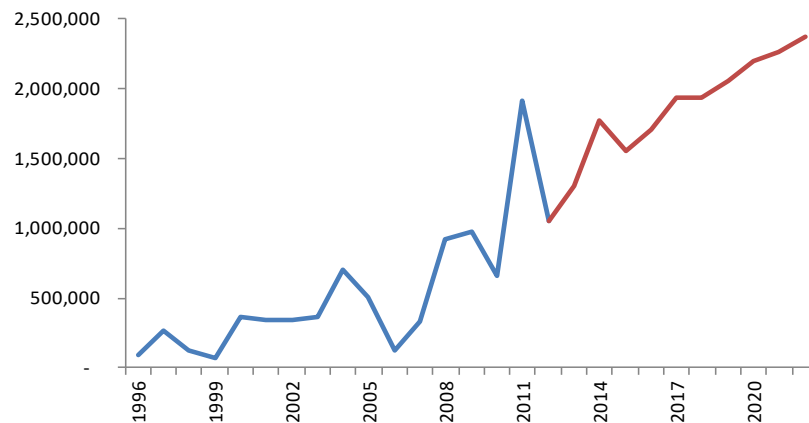
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.41. CULTIBA ARIMA (2, 2, 2)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	94,069	94,027		42	104
1997	267,873	267,611		262	4,051
1998	126,778	271,176		- 144,398	1,226,513,284
1999	68,656	135,246		- 66,590	260,835,029
2000	368,398	183,652		184,746	2,007,720,643
2001	336,847	239,099		97,748	562,038,256
2002	342,782	293,248		49,534	144,332,124
2003	365,206	441,652		- 76,446	343,761,409
2004	702,264	441,559		260,705	3,998,076,318
2005	511,155	562,265		- 51,110	153,662,244
2006	122,416	599,426		- 477,010	13,384,605,840
2007	330,508	568,086		- 237,578	3,320,196,693
2008	922,063	406,284		515,779	15,648,721,408
2009	978,153	451,055		527,098	16,343,090,424
2010	656,253	764,876		- 108,623	694,055,653
2011	1,909,904	1,008,331		901,573	47,813,735,765
2012	1,051,383	1,388,741		- 337,358	6,694,738,841
2013			1,301,513		335,553
2014			1,767,684		
2015			1,555,667		
2016			1,705,224		
2017			1,931,209		
2018			1,931,920		
2019			2,050,504		
2020			2,196,005		
2021			2,266,694		
2022			2,375,794		

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.35. CULTIBA ARIMA (2, 2, 2)



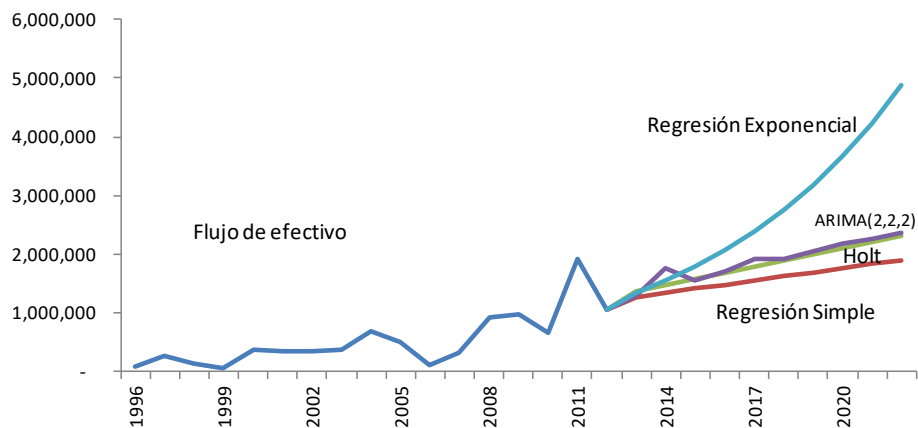
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.42. CULTIBA CONCENTRADO

Año	Flujo de Efectivo	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	94,069				
1997	267,873				
1998	126,778				
1999	68,656				
2000	368,398				
2001	336,847				
2002	342,782				
2003	365,206				
2004	702,264				
2005	511,155				
2006	122,416				
2007	330,508				
2008	922,063				
2009	978,153				
2010	656,253				
2011	1,909,904				
2012	1,051,383				
2013		1,269,614	1,352,866	1,373,734	1,301,513
2014		1,340,148	1,559,900	1,478,202	1,767,684
2015		1,410,683	1,798,618	1,582,670	1,555,667
2016		1,481,217	2,073,867	1,687,138	1,705,224
2017		1,551,751	2,391,239	1,791,606	1,931,209
2018		1,622,285	2,757,180	1,896,074	1,931,920
2019		1,692,819	3,179,122	2,000,542	2,050,504
2020		1,763,353	3,665,636	2,105,010	2,196,005
2021		1,833,887	4,226,603	2,209,478	2,266,694
2022		1,904,421	4,873,416	2,313,946	2,375,794
ERROR		313,313	282,745	375,878	335,553

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.36. CULTIBA CONCENTRADO



Fuente: elaboración propia.

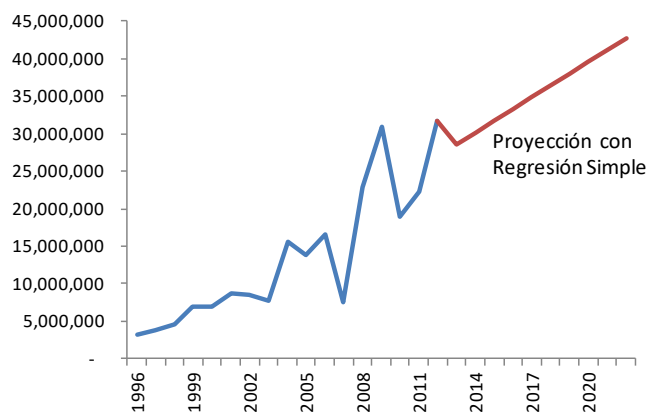
Femsa

Cuadro A.43. FEMSA: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo		Pronóstico	Error
	Efectivo	Estimado		
1996	3,296,925	1,580,962		173,207,622,409
1997	3,822,456	3,161,924		25,664,879,818
1998	4,513,158	4,742,886		3,104,395,743
1999	6,900,344	6,323,847		19,549,905,610
2000	6,889,881	7,904,809		60,592,894,610
2001	8,732,427	9,485,771		33,383,953,205
2002	8,433,205	11,066,733		407,968,761,136
2003	7,809,147	12,647,695		1,377,149,630,138
2004	15,585,759	14,228,657		108,336,890,331
2005	13,801,484	15,809,618		237,211,976,421
2006	16,520,450	17,390,580		44,536,856,110
2007	7,522,113	18,971,542		7,711,142,652,914
2008	22,777,313	20,552,504		291,163,275,665
2009	30,923,571	22,133,466		4,545,055,951,050
2010	18,932,485	23,714,428		1,345,116,142,642
2011	22,242,569	25,295,389		548,218,366,297
2012	31,718,666	26,876,351		1,379,294,855,388
2013		28,457,313	28,457,313	4,279,100
2014		30,038,275	30,038,275	
2015		31,619,237	31,619,237	
2016		33,200,199	33,200,199	
2017		34,781,160	34,781,160	
2018		36,362,122	36,362,122	
2019		37,943,084	37,943,084	
2020		39,524,046	39,524,046	
2021		41,105,008	41,105,008	
2022		42,685,970	42,685,970	

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.37. FEMSA: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.44. FEMSA: REGRESIÓN LINEAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.877847032
Coefficiente de determinación R ²	0.770615411
R ² ajustado	0.755323105
Error típico	4498514.361
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1.01977E+15	1.01977E+15	50.39236175	3.63197E-06
Residuos	15	3.03549E+14	2.02366E+13		
Total	16	1.32332E+15			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-674423.9926	2282094.789	-0.295528475	0.771641771	-5538593.871	4189745.886	-5538593.871	4189745.886
Variable X 1	1580961.836	222709.6471	7.098757761	3.63197E-06	1106267.462	2055656.21	1106267.462	2055656.21

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>	<i>Residuos estándares</i>
1	906537.8431	2390387.157	0.548799235
2	2487499.679	1334956.321	0.306487175
3	4068461.515	444696.4853	0.102096052
4	5649423.35	1250920.65	0.287193768
5	7230385.186	-340504.1863	-0.078174967
6	8811347.022	-78920.02206	-0.018118926
7	10392308.86	-1959103.858	-0.449782662
8	11973270.69	-4164123.694	-0.95602417
9	13554232.53	2031526.471	0.466409874
10	15135194.37	-1333710.365	-0.306201121
11	16716156.2	-195706.201	-0.044931388
12	18297118.04	-10775005.04	-2.473789446
13	19878079.87	2899233.127	0.665623105
14	21459041.71	9464529.292	2.172922666
15	23040003.54	-4107518.544	-0.943028425
16	24620965.38	-2378396.38	-0.546046321
17	26201927.22	5516738.784	1.26656555

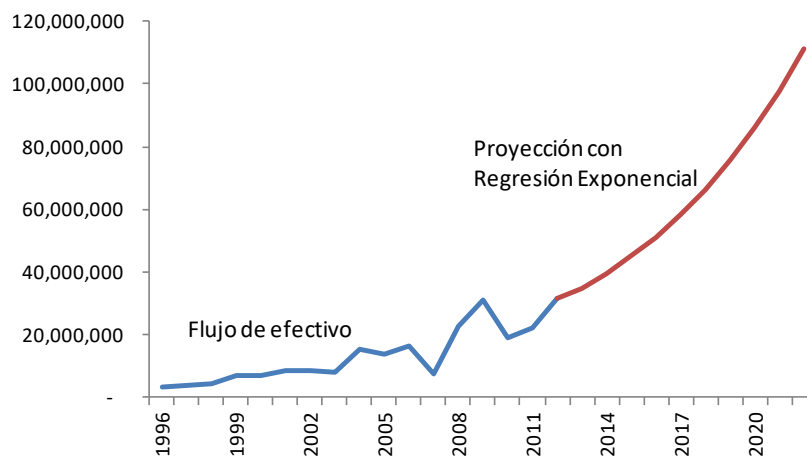
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.45. FEMSA: REGRESIÓN EXPONENCIAL

Año	Flujo Efectivo	LN flujo	Flujo LN Estimado	Flujo Estimación	Pronóstico	Error
1996	3,296,925	15.01	15.16	3,848,458		17,893,438,657
1997	3,822,456	15.16	15.29	4,380,067		18,289,998,699
1998	4,513,158	15.32	15.42	4,985,110		13,102,289,572
1999	6,900,344	15.75	15.55	5,673,732		88,504,591,310
2000	6,889,881	15.75	15.68	6,457,476		10,998,473,885
2001	8,732,427	15.98	15.81	7,349,484		112,501,920,711
2002	8,433,205	15.95	15.94	8,364,709		275,982,204
2003	7,809,147	15.87	16.07	9,520,173		172,212,422,060
2004	15,585,759	16.56	16.20	10,835,248		1,327,491,201,532
2005	13,801,484	16.44	16.33	12,331,982		127,025,605,495
2006	16,520,450	16.62	16.46	14,035,468		363,243,157,208
2007	7,522,113	15.83	16.59	15,974,267		4,202,288,248,730
2008	22,777,313	16.94	16.72	18,180,882		1,242,775,227,491
2009	30,923,571	17.25	16.85	20,692,309		6,157,571,407,415
2010	18,932,485	16.76	16.97	23,550,655		1,254,558,213,747
2011	22,242,569	16.92	17.10	26,803,839		1,223,834,307,167
2012	31,718,666	17.27	17.23	30,506,404		4,041,357
2013			17	34,720,425	34,720,425	
2014			17	39,516,553	39,516,553	
2015			18	44,975,197	44,975,197	
2016			18	51,187,874	51,187,874	
2017			18	58,258,743	58,258,743	
2018			18	66,306,350	66,306,350	
2019			18	75,465,620	75,465,620	
2020			18	85,890,110	85,890,110	
2021			18	97,754,594	97,754,594	
2022			19	111,257,986	111,257,986	

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.38. FEMSA: REGRESIÓN EXPONENCIAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.46. FEMSA: REGRESIÓN EXPONENCIAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.92234058
Coefficiente de determinación R ²	0.850712145
R ² ajustado	0.840759622
Error típico	0.282690457
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	6.830802216	6.830802216	85.47702829	1.38857E-07
Residuos	15	1.198708417	0.079913894		
Total	16	8.029510632			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	15.03379155	0.143408772	104.8317434	6.54293E-23	14.72812299	15.33946011	14.72812299	15.33946011
Variable X 1	0.129391508	0.013995263	9.245378753	1.38857E-07	0.099561311	0.159221705	0.099561311	0.159221705

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>	<i>Residuos estándares</i>
1	15.16318306	-0.154682287	-0.565124062
2	15.29257457	-0.136170863	-0.497493492
3	15.42196608	-0.099458389	-0.363366288
4	15.55135758	0.195724239	0.715068796
5	15.68074909	0.064815279	0.236799406
6	15.8101406	0.172413296	0.629903422
7	15.93953211	0.00815534	0.029795128
8	16.06892362	-0.198117319	-0.723811795
9	16.19831512	0.363553047	1.32822302
10	16.32770663	0.112580049	0.411305624
11	16.45709814	0.163011426	0.595554158
12	16.58648965	-0.753132007	-2.75153042
13	16.71588115	0.2253944	0.823467257
14	16.84527266	0.401756604	1.46779782
15	16.97466417	-0.218274383	-0.797454628
16	17.10405568	-0.186537145	-0.681504204
17	17.23344719	0.038968712	0.142370257

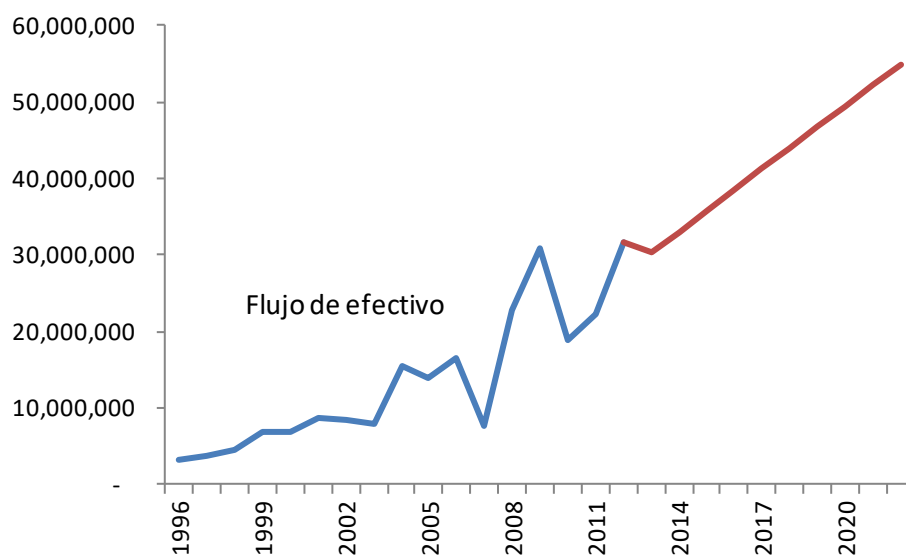
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.47. FEMSA: MODELO DE HOLT

Año	Flujo Efectivo	lt	bt	Flujo Estimado	Pronóstico	Error	
1996	3,296,925	3,296,925	525,531	3,296,925		-	
1997	3,822,456	3,822,456	525,531	3,822,456		-	
1998	4,513,158	4,365,029	542,573	4,347,987		1,604,791,720	
1999	6,900,344	5,113,214	748,183	4,907,603		233,589,316,307	
2000	6,889,881	5,967,516	854,301	5,861,397		62,222,365,772	
2001	8,732,427	7,018,954	1,051,436	6,821,817		214,731,321,585	
2002	8,433,205	8,107,825	1,088,871	8,070,390		7,743,239,003	
2003	7,809,147	9,053,528	945,705	9,196,696		113,252,448,074	
2004	15,585,759	10,575,652	1,522,118	9,999,233		1,835,839,560,316	
2005	13,801,484	12,273,559	1,697,906	12,097,770		170,743,697,050	
2006	16,520,450	14,234,469	1,960,908	13,971,465		382,195,642,067	
2007	7,522,113	15,300,468	1,066,008	16,195,377		4,425,030,130,712	
2008	22,777,313	17,027,947	1,727,472	16,366,476		2,417,578,354,070	
2009	30,923,571	20,010,932	2,982,972	18,755,420		8,709,641,564,752	
2010	18,932,485	22,574,846	2,563,918	22,993,904		970,301,278,982	
2011	22,242,569	24,839,934	2,265,091	25,138,764		493,408,546,490	
2012	31,718,666	27,581,062	2,741,123	27,105,025		1,252,098,849,066	
2013					30,322,184	1	4,614,107
2014					33,063,307	2	
2015					35,804,430	3	
2016					38,545,553	4	
2017					41,286,676	5	
2018					44,027,798	6	
2019					46,768,921	7	
2020					49,510,044	8	
2021					52,251,167	9	
2022					54,992,290	10	

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.39. FEMSA: MODELO DE HOLT



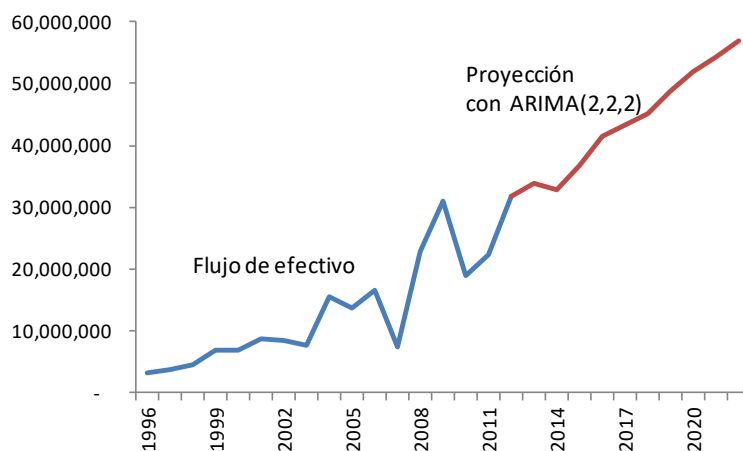
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.48. FEMSA: ARIMA(2,2,2)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	3,296,925	3,295,451		1,474	127,879
1997	3,822,456	3,825,704		- 3,248	620,605
1998	4,513,158	4,451,157		62,001	226,126,313
1999	6,900,344	6,158,879		741,465	32,339,420,791
2000	6,889,881	7,472,654		- 582,773	19,977,928,704
2001	8,732,427	7,967,018		765,409	34,461,832,537
2002	8,433,205	9,605,025		- 1,171,820	80,774,187,313
2003	7,809,147	9,726,858		- 1,917,711	216,330,374,441
2004	15,585,759	11,492,711		4,093,048	985,473,006,570
2005	13,801,484	13,309,839		491,645	14,218,538,708
2006	16,520,450	12,226,472		4,293,978	1,084,602,796,284
2007	7,522,113	15,902,302		- 8,380,189	4,131,033,385,788
2008	22,777,313	17,058,243		5,719,070	1,923,986,091,305
2009	30,923,571	23,496,640		7,426,931	3,244,664,812,125
2010	18,932,485	18,758,232		174,253	1,786,123,468
2011	22,242,569	21,198,721		1,043,848	64,095,179,904
2012	31,718,666	32,542,973		- 824,307	39,969,534,003
2013			33,793,706		3,445,858
2014			32,921,158		
2015			36,787,281		
2016			41,477,782		
2017			43,325,323		
2018			45,215,122		
2019			48,714,047		
2020			51,899,678		
2021			54,226,557		
2022			56,885,972		

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.40. FEMSA: ARIMA(2,2,2)



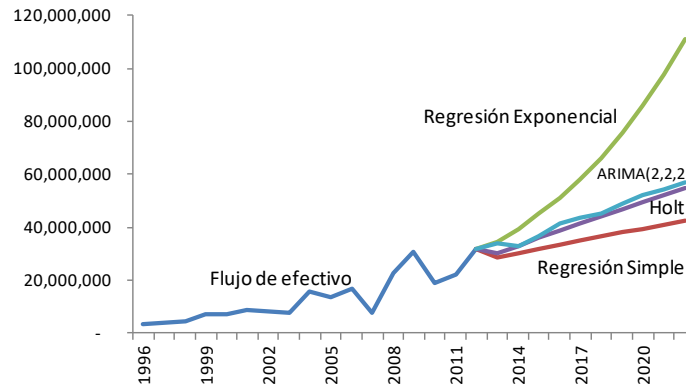
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.49. FEMSA: CONCENTRADO

Año	Flujo Efectivo	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	3,296,925				
1997	3,822,456				
1998	4,513,158				
1999	6,900,344				
2000	6,889,881				
2001	8,732,427				
2002	8,433,205				
2003	7,809,147				
2004	15,585,759				
2005	13,801,484				
2006	16,520,450				
2007	7,522,113				
2008	22,777,313				
2009	30,923,571				
2010	18,932,485				
2011	22,242,569				
2012	31,718,666				
2013		28,457,313	34,720,425	30,322,184	33,793,706
2014		30,038,275	39,516,553	33,063,307	32,921,158
2015		31,619,237	44,975,197	35,804,430	36,787,281
2016		33,200,199	51,187,874	38,545,553	41,477,782
2017		34,781,160	58,258,743	41,286,676	43,325,323
2018		36,362,122	66,306,350	44,027,798	45,215,122
2019		37,943,084	75,465,620	46,768,921	48,714,047
2020		39,524,046	85,890,110	49,510,044	51,899,678
2021		41,105,008	97,754,594	52,251,167	54,226,557
2022		42,685,970	111,257,986	54,992,290	56,885,972
ERROR		4,279,100	4,041,357	4,614,107	3,445,858

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.41.



Fuente: elaboración propia.

Gruma

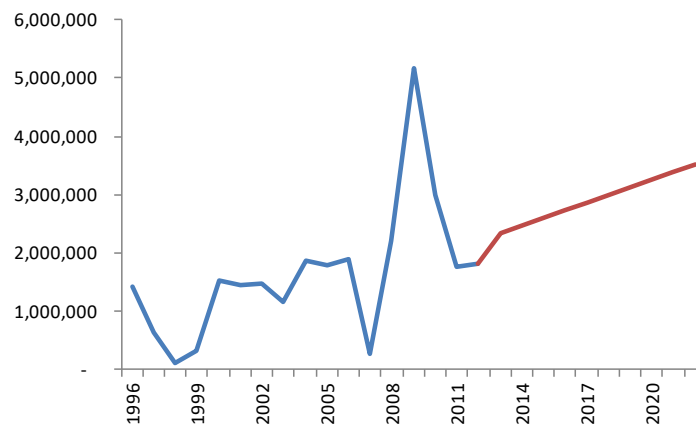
Cuadro A.50. GRUMA: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	1,430,031	129,930		99,427,181,249
1997	635,954	259,860		8,320,375,929
1998	112,287	389,791		4,529,897,278
1999	331,207	519,721		2,090,438,704
2000	1,527,181	649,651		45,297,580,635
2001	1,450,586	779,581		26,485,142,000
2002	1,488,687	909,511		19,732,020,460
2003	1,157,528	1,039,442		820,258,317
2004	1,868,156	1,169,372		28,723,489,118
2005	1,801,275	1,299,302		14,822,168,134
2006	1,896,321	1,429,232		12,833,641,872
2007	267,347	1,559,162		98,163,949,062
2008	2,212,996	1,689,093		16,145,572,105
2009	5,167,798	1,819,023		659,664,412,846
2010	3,005,562	1,948,953		65,671,910,007
2011	1,751,314	2,078,883		6,311,859,809
2012	1,806,136	2,208,813		9,538,184,438
2013			2,338,744	1,057,629
2014			2,468,674	
2015			2,598,604	
2016			2,728,534	
2017			2,858,464	
2018			2,988,395	
2019			3,118,325	
2020			3,248,255	
2021			3,378,185	
2022			3,508,115	

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.42. GRUMA: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.51. GRUMA: REGRESIÓN LINEAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.558147938
Coefficiente de determinación R ²	0.31152912
R ² ajustado	0.265631062
Error típico	1007367.729
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	6.8878E+12	6.8878E+12	6.787413876	0.019889344
Residuos	15	1.52218E+13	1.01479E+12		
Total	16	2.21096E+13			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	472414.4044	511037.3024	0.924422546	0.369899482	-616835.8166	1561664.625	-616835.8166	1561664.625
Variable X 1	129930.2034	49872.13407	2.605266565	0.019889344	23630.26642	236230.1404	23630.26642	236230.1404

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>
1	602344.6078	827686.3922
2	732274.8113	-96320.81127
3	862205.0147	-749918.0147
4	992135.2181	-660928.2181
5	1122065.422	405115.5784
6	1251995.625	198590.375
7	1381925.828	106761.1716
8	1511856.032	-354328.0319
9	1641786.235	226369.7647
10	1771716.439	29558.56127
11	1901646.642	-5325.642157
12	2031576.846	-1764229.846
13	2161507.049	51488.95098
14	2291437.252	2876360.748
15	2421367.456	584194.5441
16	2551297.659	-799983.6593
17	2681227.863	-875091.8627

Fuente: elaboración propia.

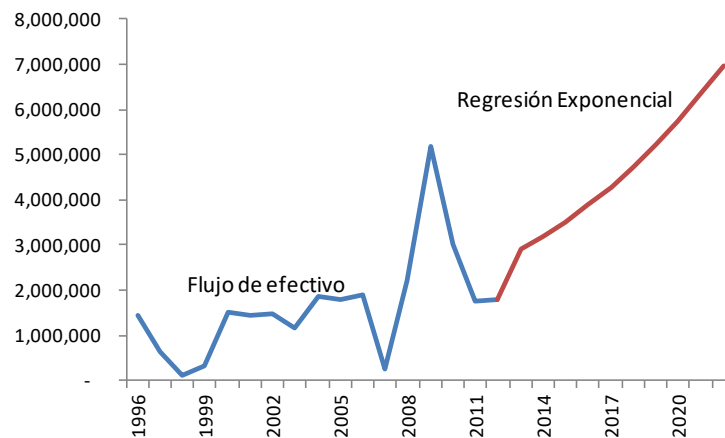
Cuadro A.52. GRUMA: REGRESIÓN EXPONENCIAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	LN del Flujo Efectivo	Estimado del LN del Flujo Efectivo	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	1,430,031	14.17	13.22	552,830		45,263,575,938
1997	635,954	13.36	13.32	609,410		41,445,572
1998	112,287	11.63	13.42	671,781		18,413,709,023
1999	331,207	12.71	13.52	740,534		9,855,813,737
2000	1,527,181	14.24	13.61	816,325		29,724,514,371
2001	1,450,586	14.19	13.71	899,872		17,840,359,447
2002	1,488,687	14.21	13.81	991,970		14,513,418,683
2003	1,157,528	13.96	13.90	1,093,493		241,202,523
2004	1,868,156	14.44	14.00	1,205,407		25,837,392,241
2005	1,801,275	14.40	14.10	1,328,775		13,132,694,580
2006	1,896,321	14.46	14.20	1,464,770		10,955,091,129
2007	267,347	12.50	14.29	1,614,682		106,783,078,410
2008	2,212,996	14.61	14.39	1,779,938		11,031,732,102
2009	5,167,798	15.46	14.49	1,962,106		604,497,570,353
2010	3,005,562	14.92	14.59	2,162,919		41,767,466,947
2011	1,751,314	14.38	14.68	2,384,284		23,567,724,770
2012	1,806,136	14.41	14.78	2,628,305		39,762,464,991
2013			14.88		2,897,300	1,006,593
2014			14.98		3,193,826	
2015			15.07		3,520,700	
2016			15.17		3,881,027	
2017			15.27		4,278,233	
2018			15.37		4,716,091	
2019			15.46		5,198,762	
2020			15.56		5,730,832	
2021			15.66		6,317,357	
2022			15.76		6,963,910	

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.43. GRUMA: REGRESIÓN EXPONENCIAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.53. GRUMA: REGRESIÓN EXPONENCIAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.519940859
Coefficiente de determinación R ²	0.270338497
R ² ajustado	0.221694397
Error típico	0.834890179
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	3.873793132	3.873793132	5.557477589	0.032406497
Residuos	15	10.45562417	0.697041611		
Total	16	14.3294173			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	13.12536646	0.423539501	30.98971036	5.14718E-15	12.22261338	14.02811953	12.22261338	14.02811953
Variable X 1	0.097440192	0.041333223	2.357430294	0.032406497	0.009340513	0.185539871	0.009340513	0.185539871

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>	<i>Residuos estándares</i>
1	13.22280665	0.950400033	1.175686285
2	13.32024684	0.042634673	0.05274095
3	13.41768703	-1.788873659	-2.212914724
4	13.51512722	-0.804628387	-0.995360402
5	13.61256742	0.626366695	0.774842916
6	13.71000761	0.477470563	0.590651908
7	13.8074478	0.405957282	0.502186861
8	13.90488799	0.056909263	0.070399241
9	14.00232818	0.438134223	0.54199114
10	14.09976838	0.30423693	0.37635435
11	14.19720857	0.258217684	0.319426535
12	14.29464876	-1.79834604	-2.224632473
13	14.39208895	0.21776886	0.269389577
14	14.48952914	0.968428094	1.197987783
15	14.58696934	0.329005795	0.406994516
16	14.68440953	-0.308532606	-0.381668288
17	14.78184972	-0.375149404	-0.464076173

Fuente: elaboración propia.

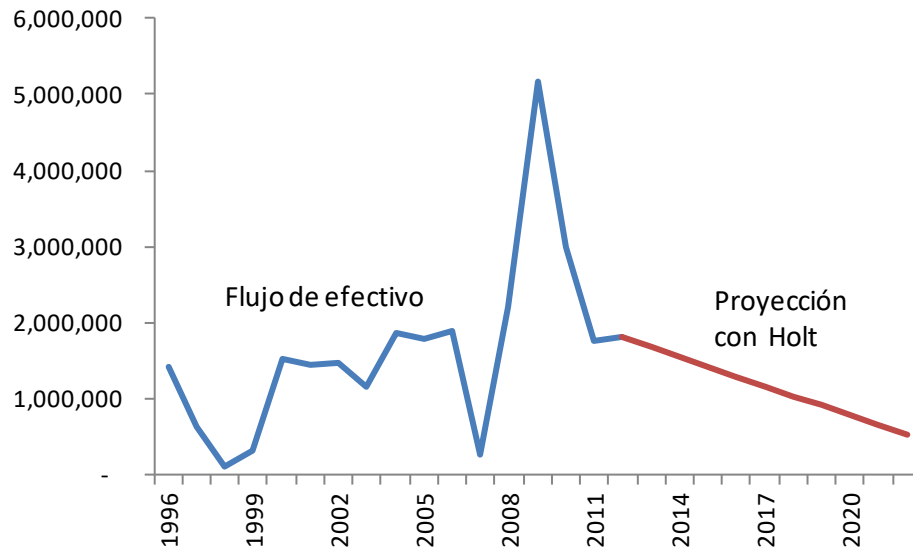
Cuadro A.54. GRUMA: MODELO HOLT

Año	Flujo de Efectivo Histórico		Flujo de Efectivo Estimado		Pronóstico	Error	
	Y	It	bt	?			
1996	1,430,031	1,430,031	-	794,077	1,430,031	-	
1997	635,954	635,954	-	794,077	635,954	-	
1998	112,287	112,284	-	763,056	158,123	4,301,268,712	
1999	331,207	331,197	-	650,404	650,772	56,722,459,997	
2000	1,527,181	1,527,163	-	438,588	319,207	200,538,152,638	
2001	1,450,586	1,450,582	-	397,059	1,088,574	7,708,970,431	
2002	1,488,687	1,488,683	-	347,137	1,053,524	11,139,238,309	
2003	1,157,528	1,157,528	-	345,304	1,141,546	15,025,825	
2004	1,868,156	1,868,145	-	224,168	812,224	65,587,759,634	
2005	1,801,275	1,801,273	-	206,123	1,643,977	1,455,444,608	
2006	1,896,321	1,896,318	-	171,573	1,595,150	5,335,515,200	
2007	267,347	267,362	-	338,764	1,724,745	124,941,689,449	
2008	2,212,996	2,212,973	-	76,700	71,403	306,969,288,582	
2009	5,167,798	5,167,768	-	271,073	2,136,273	540,596,745,953	
2010	3,005,562	3,005,586	-	8,070	5,438,841	348,285,128,530	
2011	1,751,314	1,751,326	-	151,033	2,997,516	91,354,121,760	
2012	1,806,136	1,806,134	-	127,419	1,600,293	2,492,426,071	
2013					1,678,715	1	1,329,452
2014					1,551,296	2	
2015					1,423,877	3	
2016					1,296,457	4	
2017					1,169,038	5	
2018					1,041,619	6	
2019					914,200	7	
2020					786,781	8	
2021					659,362	9	
2022					531,943	10	

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.44.



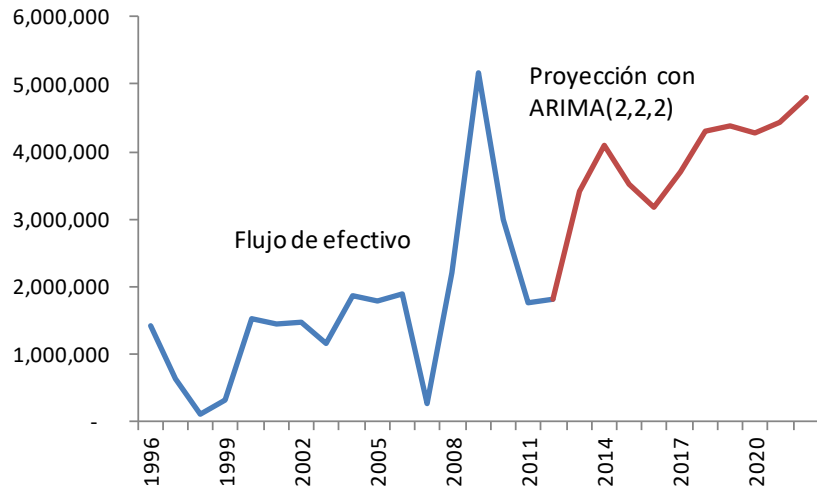
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.55. GRUMA: ARIMA (2,2,2)

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,430,031	1,429,391		640	24,059
1997	635,954	639,648		- 3,694	802,749
1998	112,287	- 2,594		114,881	776,331,320
1999	331,207	- 19,181		350,388	7,221,868,916
2000	1,527,181	767,464		759,717	33,951,200,818
2001	1,450,586	1,390,103		60,483	215,188,438
2002	1,488,687	935,915		552,772	17,973,951,585
2003	1,157,528	1,302,387		- 144,859	1,234,353,594
2004	1,868,156	1,428,085		440,071	11,391,888,985
2005	1,801,275	2,086,591		- 285,316	4,788,538,854
2006	1,896,321	1,783,382		112,939	750,313,063
2007	267,347	1,859,644		- 1,592,297	149,141,763,426
2008	2,212,996	1,339,178		873,818	44,915,204,549
2009	5,167,798	3,306,750		1,861,048	203,735,306,422
2010	3,005,562	3,309,063		- 303,501	5,418,393,784
2011	1,751,314	1,110,558		640,756	24,151,037,436
2012	1,806,136	2,408,060		- 601,924	21,312,535,229
2013			3,424,234		725,933
2014			4,091,777		
2015			3,509,404		
2016			3,173,163		
2017			3,691,821		
2018			4,296,099		
2019			4,387,054		
2020			4,279,876		
2021			4,439,674		
2022			4,799,074		

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.45.



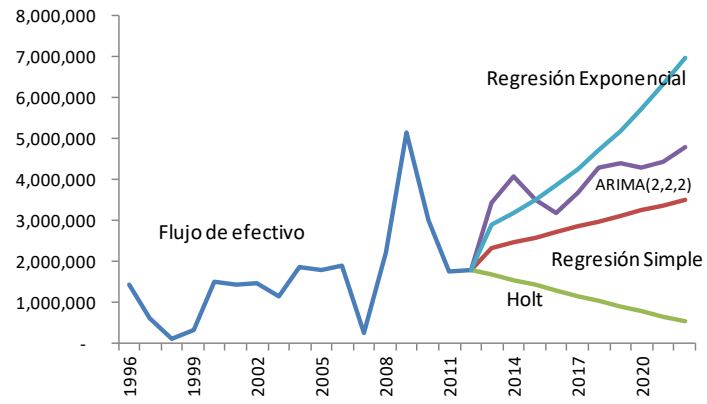
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.56. GRUMA: CONCENTRADO

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	1,430,031				
1997	635,954				
1998	112,287				
1999	331,207				
2000	1,527,181				
2001	1,450,586				
2002	1,488,687				
2003	1,157,528				
2004	1,868,156				
2005	1,801,275				
2006	1,896,321				
2007	267,347				
2008	2,212,996				
2009	5,167,798				
2010	3,005,562				
2011	1,751,314				
2012	1,806,136				
2013		2,338,744	2,897,300	1,678,715	3,424,234
2014		2,468,674	3,193,826	1,551,296	4,091,777
2015		2,598,604	3,520,700	1,423,877	3,509,404
2016		2,728,534	3,881,027	1,296,457	3,173,163
2017		2,858,464	4,278,233	1,169,038	3,691,821
2018		2,988,395	4,716,091	1,041,619	4,296,099
2019		3,118,325	5,198,762	914,200	4,387,054
2020		3,248,255	5,730,832	786,781	4,279,876
2021		3,378,185	6,317,357	659,362	4,439,674
2022		3,508,115	6,963,910	531,943	4,799,074
ERROR		1,057,629	1,006,593	1,329,452	725,933

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.46.



Fuente: elaboración propia.

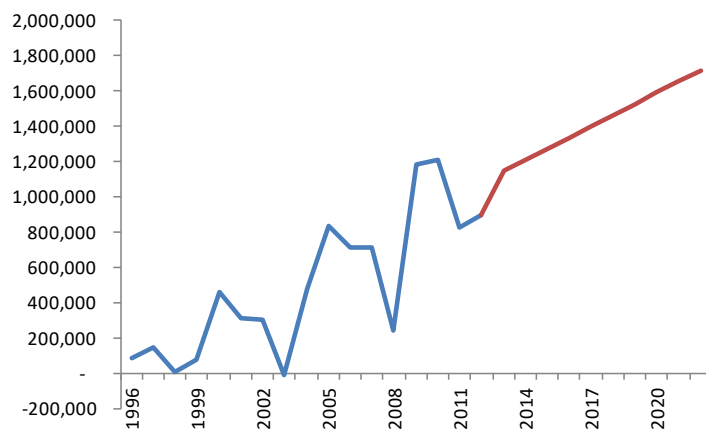
Herdez

Cuadro A.57. HERDEZ: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo			Error
	Flujo Efectivo	Estimado	Pronóstico	
1996	89,366	63,647		38,910,155
1997	145,006	127,294		18,454,280
1998	9,240	190,941		1,942,066,656
1999	81,434	254,588		1,763,656,173
2000	458,627	318,234		1,159,415,795
2001	313,349	381,881		276,275,376
2002	307,673	445,528		1,117,886,110
2003 -	11,878	509,175		15,970,373,612
2004	481,507	572,822		490,495,916
2005	834,682	636,469		2,311,084,363
2006	717,185	700,116		17,138,708
2007	717,934	763,763		123,545,152
2008	241,205	827,410		20,213,870,200
2009	1,181,461	891,056		4,960,870,544
2010	1,211,200	954,703		3,870,031,396
2011	824,573	1,018,350		2,208,800,995
2012	900,543	1,081,997		1,936,799,969
2013			1,145,644	241,702
2014			1,209,291	
2015			1,272,938	
2016			1,336,585	
2017			1,400,232	
2018			1,463,878	
2019			1,527,525	
2020			1,591,172	
2021			1,654,819	
2022			1,718,466	

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.47. HERDEZ: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.58.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.804097611
Coefficiente de determinación R ²	0.646572969
R ² ajustado	0.623011167
Error típico	245415.9285
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1.65278E+12	1.65278E+12	27.44157541	0.000100118
Residuos	15	9.03435E+11	60228977938		
Total	16	2.55621E+12			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-72639.24265	124499.4161	-0.583450468	0.568259891	-338003.4653	192724.9801	-338003.4653	192724.9801
Variable X 1	63646.88971	12149.89893	5.238470713	0.000100118	37749.99328	89543.78613	37749.99328	89543.78613

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>
1	-8992.352941	98358.35294
2	54654.53676	90351.46324
3	118301.4265	-109061.4265
4	181948.3162	-100514.3162
5	245595.2059	213031.7941
6	309242.0956	4106.904412
7	372888.9853	-65215.98529
8	436535.875	-448413.875
9	500182.7647	-18675.76471
10	563829.6544	270852.3456
11	627476.5441	89708.45588
12	691123.4338	26810.56618
13	754770.3235	-513565.3235
14	818417.2132	363043.7868
15	882064.1029	329135.8971
16	945710.9926	-121137.9926
17	1009357.882	-108814.8824

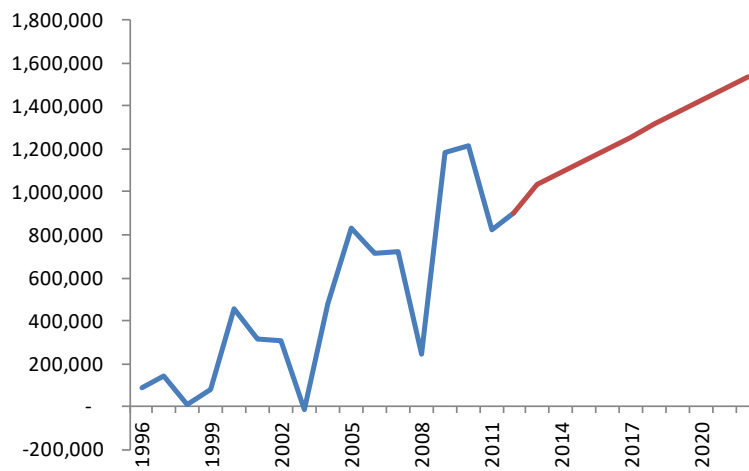
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.59. HERDEZ: MODELO HOLT

Año	Flujo			Flujo		Error
	Efectivo	lt	bt	Estimado	Pronóstico	
1996	89,366	89,366	55,640	89,366		-
1997	145,006	145,006	55,640	145,006		-
1998	9,240	200,644	55,640	200,646		2,155,073,932
1999	81,434	256,282	55,640	256,284		1,798,385,444
2000	458,627	311,924	55,640	311,922		1,266,015,178
2001	313,349	367,563	55,640	367,564		172,896,766
2002	307,673	423,202	55,640	423,203		785,131,852
2003	11,878	478,837	55,640	478,842		14,165,071,959
2004	481,507	534,477	55,640	534,477		165,049,532
2005	834,682	590,119	55,640	590,117		3,518,364,749
2006	717,185	645,760	55,640	645,759		300,097,470
2007	717,934	701,400	55,640	701,400		16,081,105
2008	241,205	757,035	55,640	757,040		15,652,102,467
2009	1,181,461	812,679	55,640	812,675		8,000,190,262
2010	1,211,200	868,322	55,640	868,319		6,915,747,438
2011	824,573	923,961	55,640	923,962		581,068,469
2012	900,543	979,600	55,640	979,601		367,656,523
2013					1,035,240	1 236,345
2014					1,090,880	2
2015					1,146,520	3
2016					1,202,160	4
2017					1,257,800	5
2018					1,313,440	6
2019					1,369,080	7
2020					1,424,720	8
2021					1,480,360	9
2022					1,536,000	10

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.48. HERDEZ: MODELO HOLT



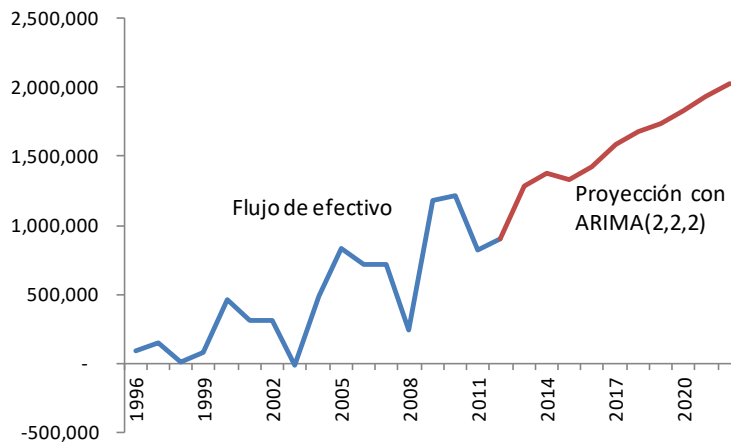
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.60. HERDEZ: ARIMA (2,2,2)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	89,366	89,326		40	94
1997	145,006	145,001		5	1
1998	9,240	86,984		- 77,744	355,532,916
1999	81,434	25,281		56,153	185,480,692
2000	458,627	268,306		190,321	2,130,719,723
2001	313,349	386,049		- 72,700	310,900,695
2002	307,673	283,963		23,710	33,068,839
2003	- 11,878	358,763		- 370,641	8,080,876,420
2004	481,507	351,742		129,765	990,529,831
2005	834,682	600,782		233,900	3,218,194,327
2006	717,185	494,635		222550.50	2,913,454,415
2007	717,934	480,988		236946.20	3,302,558,923
2008	241,205	658,518		-417312.70	10,244,111,152
2009	1,181,461	753,594		427867.30	10,768,848,612
2010	1,211,200	1,137,711		73488.72	317,681,880
2011	824,573	842,948		-18375.11	19,861,451
2012	900,543	975,847		-75304.49	333,574,483
2013			1,289,566		207,859
2014			1,382,458		
2015			1,332,581		
2016			1,426,300		
2017			1,584,957		
2018			1,674,070		
2019			1,733,731		
2020			1,827,033		
2021			1,933,649		
2022			2,024,012		

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.49.



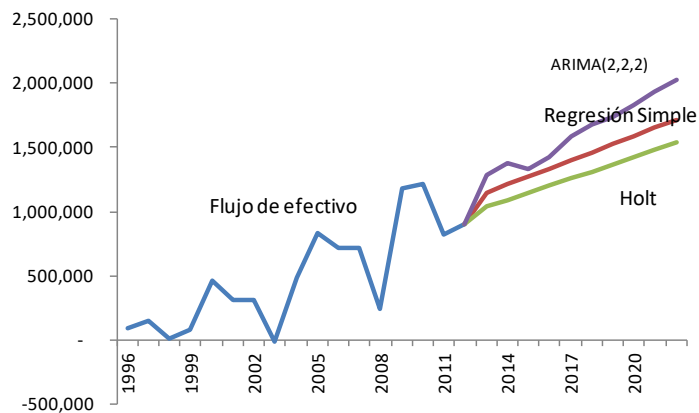
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.61. HERDEZ: CONCENTRADO

Año	Flujo de Efectivo	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	89,366			
1997	145,006			
1998	9,240			
1999	81,434			
2000	458,627			
2001	313,349			
2002	307,673			
2003	11,878			
2004	481,507			
2005	834,682			
2006	717,185			
2007	717,934			
2008	241,205			
2009	1,181,461			
2010	1,211,200			
2011	824,573			
2012	900,543			
2013		1,145,644	1,035,240	1,289,566
2014		1,209,291	1,090,880	1,382,458
2015		1,272,938	1,146,520	1,332,581
2016		1,336,585	1,202,160	1,426,300
2017		1,400,232	1,257,800	1,584,957
2018		1,463,878	1,313,440	1,674,070
2019		1,527,525	1,369,080	1,733,731
2020		1,591,172	1,424,720	1,827,033
2021		1,654,819	1,480,360	1,933,649
2022		1,718,466	1,536,000	2,024,012
ERROR		241,702	236,345	207,859

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.50. HERDEZ: CONCENTRADO



Fuente: elaboración propia.

Kof

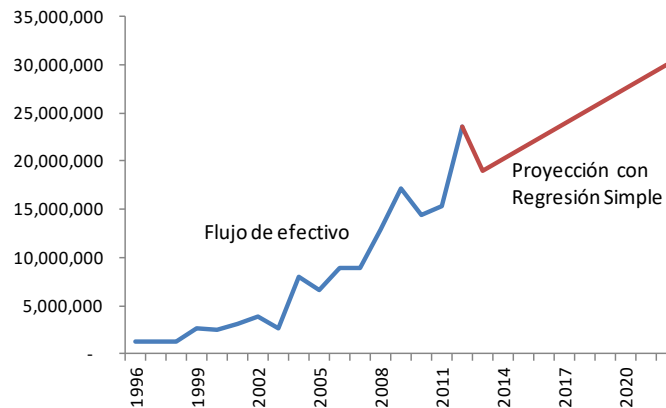
Cuadro A.62. KOF: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	1,297,638	-		605,553,993,783
1997	1,308,438	-		233,299,396,130
1998	1,327,978			36,087,759,981
1999	2,649,455			45,237,425,544
2000	2,420,045			19,805,299,802
2001	3,131,106			70,785,689,154
2002	3,851,813			151,352,743,640
2003	2,704,378			931,450,410,055
2004	7,970,751			206,904,064
2005	6,570,926			388,011,127,974
2006	8,941,879			119,471,811,299
2007	8,963,253			407,356,821,612
2008	12,878,434			183,430,149
2009	17,166,930			571,346,373,422
2010	14,349,221			50,761,153,257
2011	15,312,555			83,776,478,691
2012	23,649,741			2,058,768,204,706
2013			18,961,528	2,402,801
2014			20,189,315	
2015			21,417,102	
2016			22,644,889	
2017			23,872,676	
2018			25,100,464	
2019			26,328,251	
2020			27,556,038	
2021			28,783,825	
2022			30,011,612	

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.51. KOF: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.63. KOF: REGRESIÓN LINEAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.928644834
Coefficiente de determinación R ²	0.862381228
R ² ajustado	0.853206643
Error típico	2557977.527
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	6.15044E+14	6.15044E+14	93.99675785	7.49719E-08
Residuos	15	9.81487E+13	6.54325E+12		
Total	16	7.13193E+14			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-3138640.669	1297661.12	-2.418690536	0.028754037	-5904539.86	-372741.4779	-5904539.86	-372741.4779
Variable X 1	1227787.14	126638.7581	9.695192512	7.49719E-08	957863.0175	1497711.262	957863.0175	1497711.262

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>
1	-1910853.529	3208491.529
2	-683066.3897	1991504.39
3	544720.75	783257.25
4	1772507.89	876947.1103
5	3000295.029	-580250.0294
6	4228082.169	-1096976.169
7	5455869.309	-1604056.309
8	6683656.449	-3979278.449
9	7911443.588	59307.41176
10	9139230.728	-2568304.728
11	10367017.87	-1425138.868
12	11594805.01	-2631552.007
13	12822592.15	55841.85294
14	14050379.29	3116550.713
15	15278166.43	-928945.4265
16	16505953.57	-1193398.566
17	17733740.71	5916000.294

Fuente: elaboración propia.

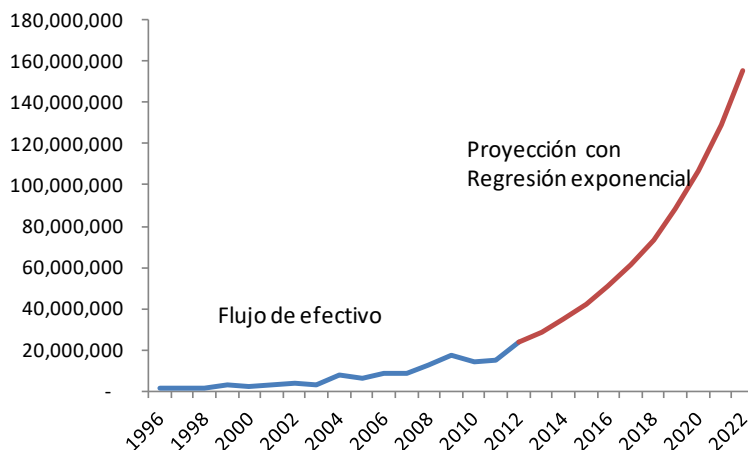
Cuadro A.64. KOF: REGRESIÓN EXPONENCIAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	LN del Flujo Efectivo	Estimado del LN del Flujo Efectivo	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	1,297,638	14.08	13.99	1,190,159		679,509,303
1997	1,308,438	14.08	14.18	1,435,533		950,185,577
1998	1,327,978	14.10	14.36	1,731,495		9,578,005,857
1999	2,649,455	14.79	14.55	2,088,475		18,511,653,260
2000	2,420,045	14.70	14.74	2,519,054		576,632,270
2001	3,131,106	14.96	14.93	3,038,404		505,508,537
2002	3,851,813	15.16	15.11	3,664,828		2,056,666,797
2003	2,704,378	14.81	15.30	4,420,401		173,219,761,109
2004	7,970,751	15.89	15.49	5,331,750		409,666,241,962
2005	6,570,926	15.70	15.68	6,430,990		1,151,880,261
2006	8,941,879	16.01	15.86	7,756,860		82,604,136,890
2007	8,963,253	16.01	16.05	9,356,082		9,077,340,377
2008	12,878,434	16.37	16.24	11,285,014		149,352,145,719
2009	17,166,930	16.66	16.43	13,611,632		743,537,927,874
2010	14,349,221	16.48	16.61	16,417,925		251,737,523,818
2011	15,312,555	16.54	16.80	19,802,789		1,186,011,868,891
2012	23,649,741	16.98	16.99	23,885,506		3,269,710,826
2013			17.18		28,809,951	1,744,273
2014			17.36		34,749,664	
2015			17.55		41,913,960	
2016			17.74		50,555,310	
2017			17.93		60,978,236	
2018			18.11		73,550,045	
2019			18.30		88,713,768	
2020			18.49		107,003,777	
2021			18.68		129,064,615	
2022			18.86		155,673,709	

$? = \hat{Y}$

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.52. KOF: REGRESIÓN EXPONENCIAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.65. KOF: REGRESIÓN EXPONENCIAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.975493371
Coefficiente de determinación R ²	0.951587317
R ² ajustado	0.948359805
Error típico	0.220507274
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	14.33595392	14.33595392	294.8361671	2.84014E-11
Residuos	15	0.729351867	0.048623458		
Total	16	15.06530579			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	13.80214873	0.111863264	123.384105	5.69428E-24	13.56371783	14.04057964	13.56371783	14.04057964
Variable X 1	0.187449038	0.010916737	17.17079401	2.84014E-11	0.164180565	0.210717512	0.164180565	0.210717512

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>
1	13.98959777	0.086458475
2	14.17704681	-0.092702193
3	14.36449585	-0.265327806
4	14.55194489	0.23791963
5	14.73939393	-0.040097232
6	14.92684296	0.030053891
7	15.114292	0.049762503
8	15.30174104	-0.491358541
9	15.48919008	0.402099196
10	15.67663912	0.021526208
11	15.86408815	0.142168149
12	16.05153719	-0.042893416
13	16.23898623	0.132078456
14	16.42643527	0.232060147
15	16.61388431	-0.134678095
16	16.80133335	-0.257149708
17	16.98878238	-0.009919663

Fuente: elaboración propia.

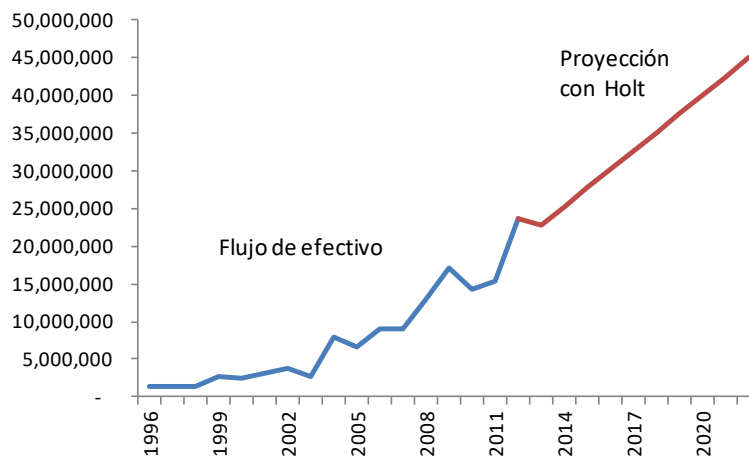
Cuadro A.66. KOF: MODELO HOLT

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	lt	bt	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	1,297,638	1,297,638	10,800	1,297,638		-
1997	1,308,438	1,308,438	10,800	1,308,438		-
1998	1,327,978	1,320,921	12,483	1,319,238		4,493,388
1999	2,649,455	1,586,871	265,950	1,333,405		101,881,688,451
2000	2,420,045	1,962,066	375,195	1,852,821		18,926,095,977
2001	3,131,106	2,490,152	528,086	2,337,261		37,070,023,332
2002	3,851,813	3,178,782	688,630	3,018,239		40,873,295,041
2003	2,704,378	3,643,416	464,634	3,867,412		79,567,495,239
2004	7,970,751	4,851,991	1,208,575	4,108,050		877,674,206,110
2005	6,570,926	6,158,860	1,306,869	6,060,567		15,321,563,061
2006	8,941,879	7,750,030	1,591,170	7,465,729		128,177,628,723
2007	8,963,253	9,268,408	1,518,379	9,341,199		8,402,553,323
2008	12,878,434	11,189,630	1,921,222	10,786,787		257,352,209,494
2009	17,166,930	13,892,037	2,702,407	13,110,852		967,751,047,426
2010	14,349,221	16,162,023	2,269,986	16,594,444		296,531,076,086
2011	15,312,555	17,831,214	1,669,191	18,432,009		572,411,198,841
2012	23,649,741	20,299,551	2,468,337	19,500,404		1,012,764,399,978
2013					22,767,888	1 2,101,121
2014					25,236,225	2
2015					27,704,562	3
2016					30,172,900	4
2017					32,641,237	5
2018					35,109,574	6
2019					37,577,911	7
2020					40,046,248	8
2021					42,514,586	9
2022					44,982,923	10

?=ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.53. KOF: MODELO HOLT



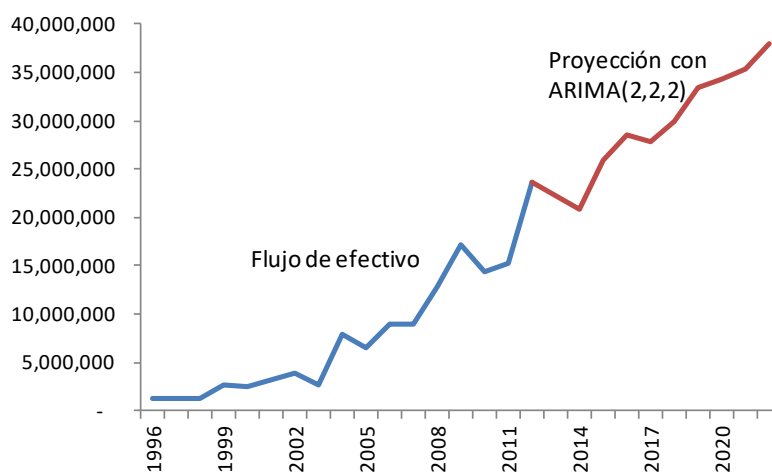
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.67. KOF: ARIMA (2,2,2)

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,297,638	1,297,058		580	19,810
1997	1,308,438	1,310,155	-	1,717	173,374
1998	1,327,978	1,324,879		3,099	564,885
1999	2,649,455	2,123,419		526,036	16,277,313,610
2000	2,420,045	2,707,481	-	287,436	4,859,960,678
2001	3,131,106	2,678,409		452,697	12,054,988,234
2002	3,851,813	3,705,859		145,954	1,253,095,509
2003	2,704,378	3,862,219	-	1,157,841	78,858,570,316
2004	7,970,751	4,581,804		3,388,947	675,585,948,085
2005	6,570,926	6,311,245		259,681	3,966,727,136
2006	8,941,879	6,222,844		2,719,035	434,891,302,953
2007	8,963,253	10,562,270	-	1,599,017	150,403,232,329
2008	12,878,434	12,123,070		755,364	33,563,195,634
2009	17,166,930	14,595,897		2,571,033	388,836,061,727
2010	14,349,221	15,634,132	-	1,284,911	97,117,357,020
2011	15,312,555	17,979,857	-	2,667,302	418,499,897,404
2012	23,649,741	22,264,743		1,384,998	112,836,456,535
2013			22,188,592		1,558,527
2014			20,812,635		
2015			25,984,217		
2016			28,595,455		
2017			27,788,491		
2018			30,007,720		
2019			33,365,537		
2020			34,255,819		
2021			35,324,820		
2022			37,982,579		

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.54. KOF: ARIMA (2,2,2)



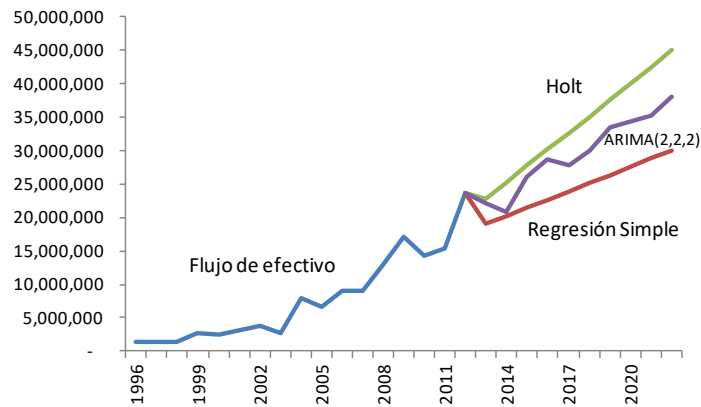
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.68. KOF: CONCENTRADO

Año	Flujo de Efectivo			
	Histórico	Regresión		
Y	Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)	
1996	1,297,638			
1997	1,308,438			
1998	1,327,978			
1999	2,649,455			
2000	2,420,045			
2001	3,131,106			
2002	3,851,813			
2003	2,704,378			
2004	7,970,751			
2005	6,570,926			
2006	8,941,879			
2007	8,963,253			
2008	12,878,434			
2009	17,166,930			
2010	14,349,221			
2011	15,312,555			
2012	23,649,741			
2013		18,961,528	22,767,888	22,188,592
2014		20,189,315	25,236,225	20,812,635
2015		21,417,102	27,704,562	25,984,217
2016		22,644,889	30,172,900	28,595,455
2017		23,872,676	32,641,237	27,788,491
2018		25,100,464	35,109,574	30,007,720
2019		26,328,251	37,577,911	33,365,537
2020		27,556,038	40,046,248	34,255,819
2021		28,783,825	42,514,586	35,324,820
2022		30,011,612	44,982,923	37,982,579
ERROR		2,402,801	2,101,121	1,558,527

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.55. KOF: CONCENTRADO



Fuente: elaboración propia.

Macma

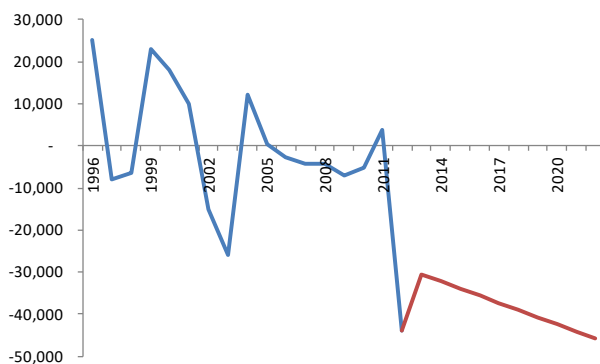
Cuadro A.69. MACMA: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico	Flujo de Efectivo Estimado	Pronóstico	Error
1996	25,090	- 1,698		42,213,029
1997	- 7,883	- 3,397		1,183,820
1998	- 6,396	- 5,095		99,507
1999	22,983	- 6,794		52,156,459
2000	17,906	- 8,492		40,992,341
2001	10,062	- 10,191		24,127,875
2002	- 15,249	- 11,889		664,012
2003	- 25,920	- 13,588		8,946,261
2004	12,174	- 15,286		44,356,380
2005	364	- 16,985		17,704,314
2006	- 2,642	- 18,683		15,136,178
2007	- 4,283	- 20,382		15,244,806
2008	- 4,359	- 22,080		18,472,492
2009	- 6,977	- 23,778		16,605,153
2010	- 5,081	- 25,477		24,470,101
2011	- 3,661	- 27,175		55,934,085
2012	- 43,819	- 28,874		13,138,780
2013			- 30,572	19,785
2014			- 32,271	
2015			- 33,969	
2016			- 35,668	
2017			- 37,366	
2018			- 39,065	
2019			- 40,763	
2020			- 42,461	
2021			- 44,160	
2022			- 45,858	

?=ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.56. MACMA: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.70. MACMA: REGRESIÓN LINEAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.49865087
Coefficiente de determinación R ²	0.24865269
R ² ajustado	0.19856287
Error típico	15397.95819
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1176982370	1176982370	4.964136165	0.041604641
Residuos	15	3556456744	237097116.3		
Total	16	4733439114			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	13499.71324	7811.378894	1.728211295	0.10447369	-3149.846681	30149.27315	-3149.846681	30149.27315
Variable X 1	-1698.458333	762.3125232	-2.228034148	0.041604641	-3323.289007	-73.62765965	-3323.289007	-73.62765965

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>
1	11801.2549	13288.7451
2	10102.79657	-17985.79657
3	8404.338235	-14800.33824
4	6705.879902	16277.1201
5	5007.421569	12898.57843
6	3308.963235	6753.036765
7	1610.504902	-16859.5049
8	-87.95343137	-25832.04657
9	-1786.411765	13960.41176
10	-3484.870098	3848.870098
11	-5183.328431	2541.328431
12	-6881.786765	2598.786765
13	-8580.245098	4221.245098
14	-10278.70343	3301.703431
15	-11977.16176	6896.161765
16	-13675.6201	17336.6201
17	-15374.07843	-28444.92157

Fuente: elaboración propia.

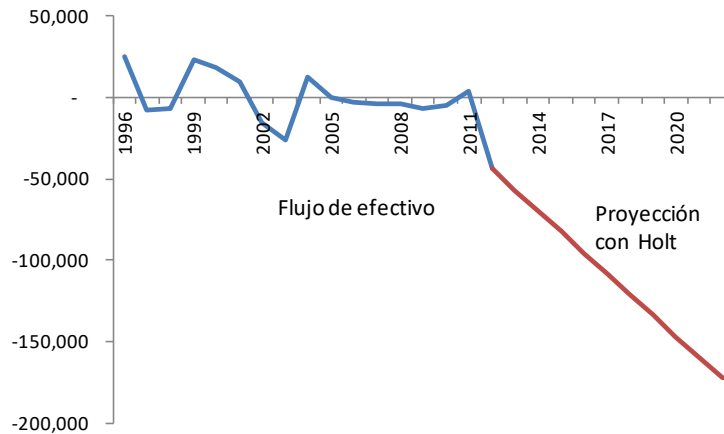
Cuadro A.71. MACMA: MODELO HOLT

Año	Flujo de Efectivo Histórico			Flujo de Efectivo Estimado		Pronóstico	Error
	Y	lt	bt	?			
1996	25,090	25,090	-	32,973	25,090		-
1997	- 7,883	- 7,883	-	32,973	- 7,883		-
1998	- 6,396	- 6,396	-	22,488	- 40,856		69,852,447
1999	22,983	22,982	-	6,706	- 28,884		158,246,883
2000	17,906	17,906	-	6,210	- 16,276		156,200
2001	10,062	10,062	-	6,707	- 11,696		157,015
2002	- 15,249	- 15,249	-	12,368	- 3,355		20,358,691
2003	- 25,920	- 25,920	-	11,852	- 27,617		169,346
2004	12,174	12,174	-	3,345	- 37,772		146,739,358
2005	364	364	-	1,266	- 15,519		13,510,156
2006	- 2,642	- 2,642	-	1,795	- 902		178,169
2007	- 4,283	- 4,283	-	1,748	- 4,437		1,401
2008	- 4,359	- 4,359	-	1,240	- 6,031		164,521
2009	- 6,977	- 6,977	-	1,659	- 5,599		111,774
2010	- 5,081	- 5,081	-	577	- 8,636		743,385
2011	3,661	3,661	-	2,258	- 5,658		5,108,801
2012	- 43,819	- 43,819	-	12,876	- 5,919		145,523,094
2013					- 56,694	1	23,686
2014					- 69,570	2	
2015					- 82,445	3	
2016					- 95,321	4	
2017					- 108,197	5	
2018					- 121,072	6	
2019					- 133,948	7	
2020					- 146,824	8	
2021					- 159,699	9	
2022					- 172,575	10	

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.57. . MACMA: MODELO HOLT



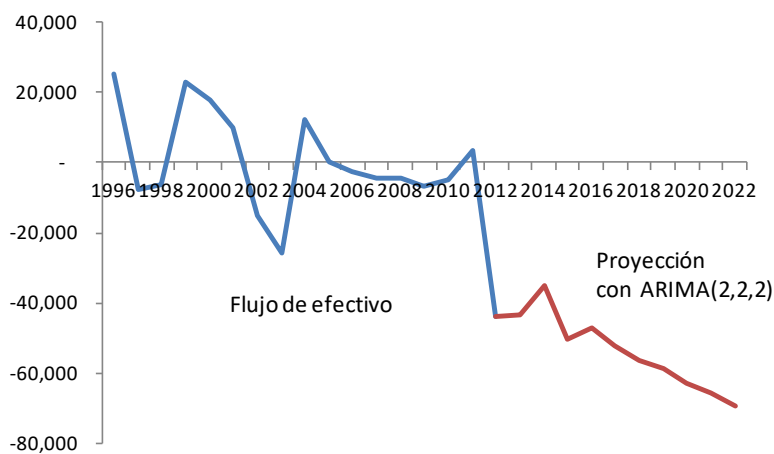
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.72. MACMA: ARIMA (2,2,2)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	25,090	25,079		11.22059	7
1997	- 7,883	- 7,776		-107.39098	678
1998	- 6,396	- 26,130		19734.2272	22,908,219
1999	22,983	4,886		27868.8699	45,686,700
2000	17,906	13,305		4600.58142	1,245,021
2001	10,062	15,691		-5629.41433	1,864,136
2002	- 15,249	8,441		-23690.3249	33,013,617
2003	- 25,920	- 21,585		-4334.69629	1,105,270
2004	12,174	- 19,733		31906.6918	59,884,528
2005	364	5,478		-5113.79061	1,538,286
2006	- 2,642	- 10,924		8282.26433	4,035,053
2007	- 4,283	7,194		-11476.623	7,747,816
2008	- 4,359	- 16,907		12547.5765	9,261,275
2009	- 6,977	3,471		-10447.8284	6,421,007
2010	- 5,081	- 18,620		13538.6358	10,782,039
2011	3,661	3,446		214.61596	2,709
2012	- 43,819	- 10,055		-33763.588	67,057,640
2013			-43447.95		16,509
2014			-35096.23		
2015			-50409.71		
2016			-47122.93		
2017			-52470.38		
2018			-56430.25		
2019			-58670.54		
2020			-62939.43		
2021			-65970.21		
2022			-69419.72		

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.58. MACMA: ARIMA (2,2,2)



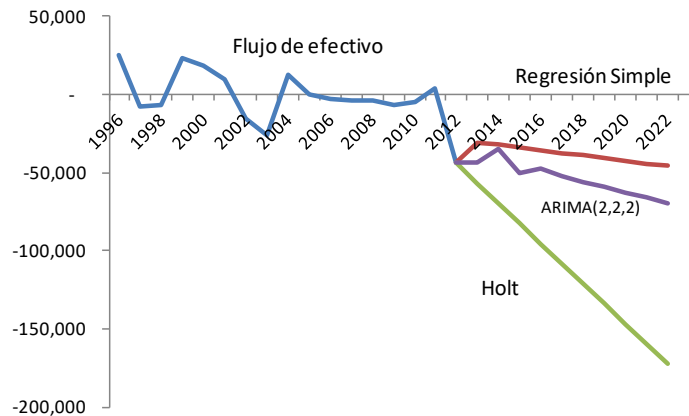
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.73. MACMA: CONCENTRADO

Año	Flujo de Efectivo	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	25,090			
1997 -	7,883			
1998 -	6,396			
1999	22,983			
2000	17,906			
2001	10,062			
2002 -	15,249			
2003 -	25,920			
2004	12,174			
2005	364			
2006 -	2,642			
2007 -	4,283			
2008 -	4,359			
2009 -	6,977			
2010 -	5,081			
2011	3,661			
2012 -	43,819			
2013		- 30,572	- 56,694	- 43,448
2014		- 32,271	- 69,570	- 35,096
2015		- 33,969	- 82,445	- 50,410
2016		- 35,668	- 95,321	- 47,123
2017		- 37,366	- 108,197	- 52,470
2018		- 39,065	- 121,072	- 56,430
2019		- 40,763	- 133,948	- 58,671
2020		- 42,461	- 146,824	- 62,939
2021		- 44,160	- 159,699	- 65,970
2022		- 45,858	- 172,575	- 69,420
ERROR		19,785	23,686	16,509

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.59. MACMA: CONCENTRADO



Fuente: elaboración propia.

Maseca

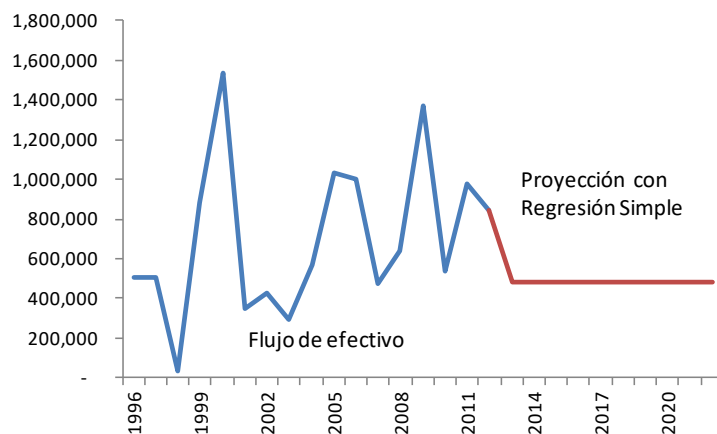
Cuadro A.74. MASECA: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	505,237	481,827		32,235,611
1997	504,259	481,827		29,598,403
1998	34,907	481,827		11,749,289,422
1999	885,970	481,827		9,607,716,011
2000	1,532,916	481,827		64,987,474,456
2001	350,480	481,827		1,014,833,053
2002	425,008	481,827		189,909,053
2003	295,678	481,827		2,038,331,228
2004	566,667	481,827		423,396,662
2005	1,035,966	481,827		18,062,911,381
2006	1,003,461	481,827		16,005,971,980
2007	475,006	481,827		2,737,215
2008	637,607	481,827		1,427,485,718
2009	1,367,466	481,827		46,138,563,455
2010	533,813	481,827		158,970,220
2011	974,125	481,827		14,256,284,882
2012	842,946	481,827		7,670,975,392
2013			481,827	440,223
2014			481,827	
2015			481,827	
2016			481,827	
2017			481,827	
2018			481,827	
2019			481,827	
2020			481,827	
2021			481,827	
2022			481,827	

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.60. . MASECA: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.75. . MASECA: REGRESIÓN LINEAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.318608522
Coefficiente de determinación R ²	0.10151139
R ² ajustado	0.04161215
Error típico	383384.7344
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	249093899918.13	2.49094E+11	1.69470246	0.212620279
Residuos	15	2204757818263.99	1.46984E+11		
Total	16	2453851718182.12			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	481827.4853	194490.9439	2.477377484	0.02562363	67279.85314	896375.1174	67279.85314	896375.1174
Variable X 1	24708.78922	18980.37264	1.301807382	0.212620279	-15746.91723	65164.49566	-15746.91723	65164.49566

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>
1	506536.2745	-1299.27451
2	531245.0637	-26986.06373
3	555953.8529	-521046.8529
4	580662.6422	305307.3578
5	605371.4314	927544.5686
6	630080.2206	-279600.2206
7	654789.0098	-229781.0098
8	679497.799	-383819.799
9	704206.5882	-137539.5882
10	728915.3775	307050.6225
11	753624.1667	249836.8333
12	778332.9559	-303326.9559
13	803041.7451	-165434.7451
14	827750.5343	539715.4657
15	852459.3235	-318646.3235
16	877168.1127	96956.88725
17	901876.902	-58930.90196

Fuente: elaboración propia.

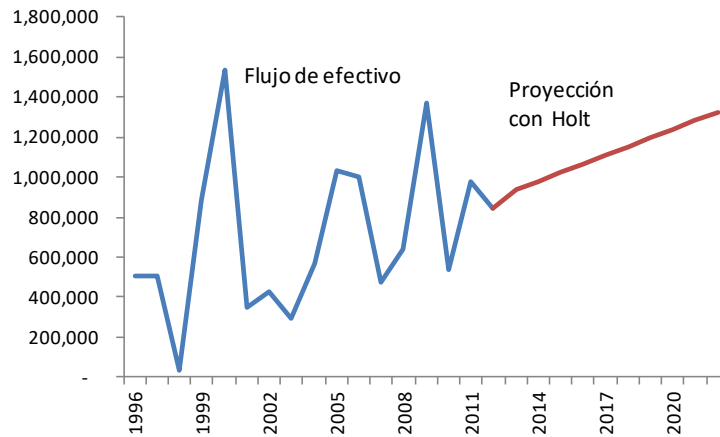
Cuadro A.76. MASECA: MODELO HOLT

Año	Flujo de Efectivo Histórico				Flujo de Efectivo Estimado	Pronóstico	Error
	Y	lt	bt	?			
1996	505,237	505,237	-	978	505,237		-
1997	504,259	504,259	-	978	504,259		-
1998	34,907	486,915	-	17,344	503,281		12,904,364,934
1999	885,970	484,121	-	2,794	469,570		10,199,341,352
2000	1,532,916	518,072		33,951	481,326		65,049,451,539
2001	350,480	544,981		26,909	552,024		2,389,404,362
2002	425,008	566,758		21,776	571,890		1,269,078,552
2003	295,678	578,301		11,543	588,534		5,044,976,580
2004	566,667	589,034		10,733	589,844		31,597,934
2005	1,035,966	615,009		25,975	599,767		11,192,312,993
2006	1,003,461	653,651		38,641	640,985		7,728,763,246
2007	475,006	684,700		31,049	692,292		2,777,253,106
2008	637,607	713,018		28,318	715,748		359,179,822
2009	1,367,466	763,215		50,197	741,336		23,061,104,927
2010	533,813	803,642		40,427	813,412		4,598,564,375
2011	974,125	848,614		44,972	844,069		994,975,459
2012	842,946	891,816		43,202	893,585		150,841,967
2013					935,018	1	384,384
2014					978,220	2	
2015					1,021,422	3	
2016					1,064,624	4	
2017					1,107,826	5	
2018					1,151,028	6	
2019					1,194,230	7	
2020					1,237,432	8	
2021					1,280,634	9	
2022					1,323,836	10	

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.61. MASECA: MODELO HOLT



Fuente: elaboración propia.

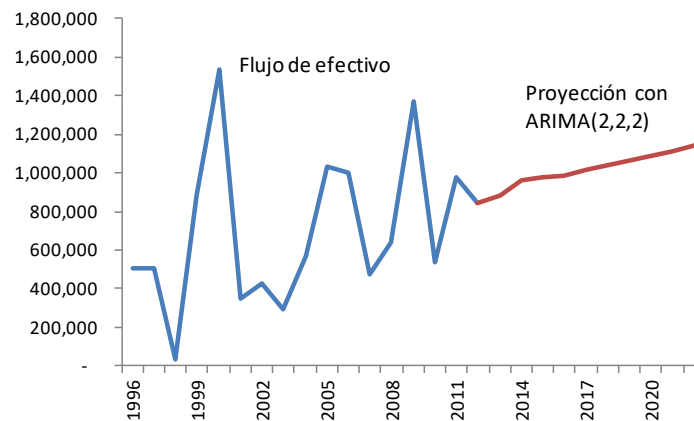
Cuadro A.77. MASECA: ARIMA (2,2,2)

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Residuo	Error
1996	505,237	505,011		226	3,003
1997	504,259	504,939		- 680	27,202
1998	34,907	228,413		- 193,506	2,202,620,573
1999	885,970	366,427		519,543	15,877,951,055
2000	1,532,916	1,191,936		340,980	6,839,265,199
2001	350,480	1,027,715		- 677,235	26,979,288,329
2002	425,008	646,813		- 221,805	2,893,970,494
2003	295,678	889,457		- 593,779	20,739,610,292
2004	566,667	703,239		- 136,572	1,097,169,225
2005	1,035,966	762,906		273,060	4,385,996,679
2006	1,003,461	765,167		238,294	3,340,230,126
2007	475,006	651,605		- 176,599	1,834,550,803
2008	637,607	668,036		- 30,429	54,465,887
2009	1,367,466	902,128		465,338	12,737,627,131
2010	533,813	894,144		- 360,331	7,637,539,283
2011	974,125	682,271		291,854	5,010,508,636
2012	842,946	1,004,936		- 161,990	1,543,568,827
2013			883,744		336,414
2014			960,071		
2015			978,497		
2016			985,877		
2017			1,012,738		
2018			1,043,013		
2019			1,066,737		
2020			1,089,414		
2021			1,114,292		
2022			1,139,488		

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.62. MASECA: ARIMA (2,2,2)



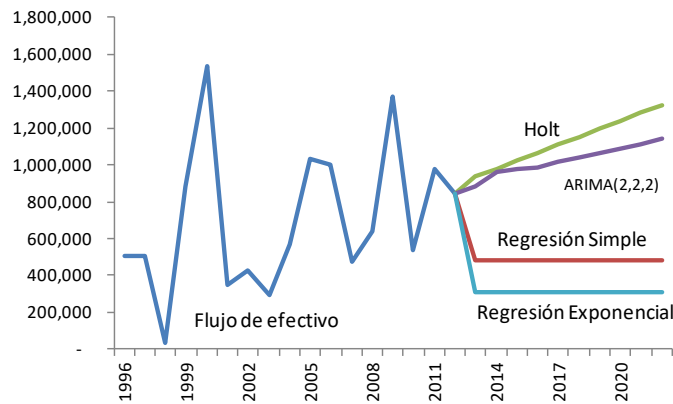
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.78. MASECA: CONCENTRADO

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	505,237				
1997	504,259				
1998	34,907				
1999	885,970				
2000	1,532,916				
2001	350,480				
2002	425,008				
2003	295,678				
2004	566,667				
2005	1,035,966				
2006	1,003,461				
2007	475,006				
2008	637,607				
2009	1,367,466				
2010	533,813				
2011	974,125				
2012	842,946				
2013		481,827	306,024	935,018	883,744
2014		481,827	306,024	978,220	960,071
2015		481,827	306,024	1,021,422	978,497
2016		481,827	306,024	1,064,624	985,877
2017		481,827	306,024	1,107,826	1,012,738
2018		481,827	306,024	1,151,028	1,043,013
2019		481,827	306,024	1,194,230	1,066,737
2020		481,827	306,024	1,237,432	1,089,414
2021		481,827	306,024	1,280,634	1,114,292
2022		481,827	306,024	1,323,836	1,139,488
ERROR		440,223	550,358	384,384	336,414

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.63. MASECA: CONCENTRADO



Fuente: elaboración propia.

Minsa

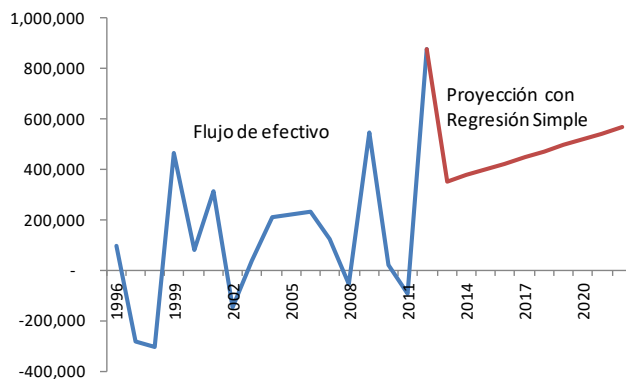
Cuadro A.79. MINSA: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico	Flujo de Efectivo Estimado	Pronóstico	Error
	Y	?		
1996	98,770	-		1,352,402,486
1997	- 283,869	-		3,821,333,085
1998	- 301,690	-		5,173,569,242
1999	465,212	18,741		11,725,675,855
2000	81,092	42,607		87,123,692
2001	312,432	66,473		3,558,579,493
2002	- 144,620	90,339		3,247,396,252
2003	35,535	114,205		364,057,584
2004	211,252	138,071		315,025,973
2005	219,416	161,937		194,342,101
2006	231,644	185,803		123,610,389
2007	122,955	209,669		442,315,662
2008	- 53,127	233,535		4,833,840,785
2009	546,778	257,401		4,925,813,177
2010	22,521	281,267		3,938,218,872
2011	- 92,965	305,133		9,322,494,812
2012	875,873	329,000		17,592,386,552
2013			352,866	266,492
2014			376,732	
2015			400,598	
2016			424,464	
2017			448,330	
2018			472,196	
2019			496,062	
2020			519,928	
2021			543,794	
2022			567,660	

?=ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.64. MINSA: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.80. MINSA: REGRESIÓN LINEAL

Estadísticas de la regresión

Coeficiente α	0.40176722
Coeficiente β	0.1614169
R ² ajustado	0.10551136
Error típico	283702.798
Observación	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Valor crítico de F
Regresión	1	2.3239E+11	2.3239E+11	2.88731496	0.1099177
Residuos	15	1.2073E+12	8.0487E+10		
Total	16	1.4397E+12			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	-76723.3676	143922.332	-0.53308869	0.60178178	-383486.555	230039.82	-383486.555
Variable X 1	23866.0539	14045.3814	1.6992101	0.1099177	-6070.96776	53803.0756	-6070.96776

Análisis de los residuales

Observación	Residual	Residual estandarizado
1	-52857.3137	151627.314
2	-28991.2598	-254877.74
3	-5125.20588	-296564.794
4	18740.848	446471.152
5	42606.902	38485.098
6	66472.9559	245959.044
7	90339.0098	-234959.01
8	114205.064	-78670.0637
9	138071.118	73180.8824
10	161937.172	57478.8284
11	185803.225	45840.7745
12	209669.279	-86714.2794
13	233535.333	-286662.333
14	257401.387	289376.613
15	281267.441	-258746.441
16	305133.495	-398098.495
17	328999.549	546873.451

Fuente: elaboración propia.

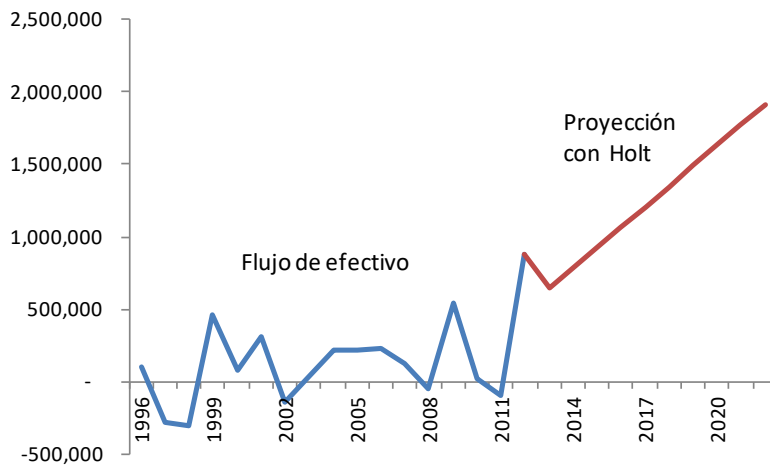
Cuadro A.81. MINSA: MODELO HOLT

Año	Flujo de Efectivo Histórico			Flujo de Efectivo Estimado		Pronóstico	Error
	Y	lt	bt	?			
1996	98,770	98,770	- 382,639	98,770			-
1997	- 283,869	- 283,869	- 382,639	- 283,869			-
1998	- 301,690	- 447,033	- 301,664	- 666,508			7,828,951,360
1999	465,212	- 18,408	- 32,225	- 748,697			86,680,874,548
2000	81,092	28,613	- 2,987	- 50,632			1,020,662,174
2001	312,432	198,169	60,672	25,626			4,838,682,302
2002	- 144,620	16,118	- 28,880	258,841			9,575,353,177
2003	35,535	16,294	- 18,160	- 12,762			137,209,563
2004	211,252	126,346	29,144	- 1,866			2,671,731,670
2005	219,416	193,948	43,333	155,490			240,386,895
2006	231,644	233,890	42,082	237,281			1,868,922
2007	122,955	183,916	8,118	275,971			1,377,293,702
2008	- 53,127	44,545	- 46,298	192,035			3,535,543,189
2009	546,778	328,244	75,454	- 1,753			17,699,184,229
2010	22,521	174,381	- 9,152	403,698			8,546,824,223
2011	- 92,965	9,899	- 66,461	165,229			3,921,430,302
2012	875,873	504,392	140,502	- 56,562			51,143,200,432
2013					644,895	1	446,340
2014					785,397	2	
2015					925,899	3	
2016					1,066,402	4	
2017					1,206,904	5	
2018					1,347,407	6	
2019					1,487,909	7	
2020					1,628,411	8	
2021					1,768,914	9	
2022					1,909,416	10	

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.65. MINSA: MODELO HOLT



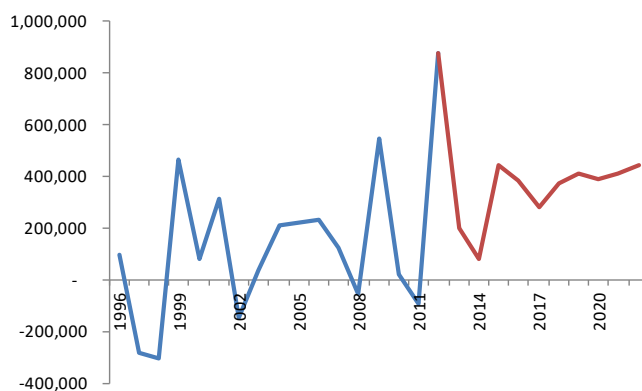
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.82. MINSA: ARIMA (2,2,2)

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Residuo	Error
1996	98,770	98,726		44	115
1997	283,869	282,881		988	57,432
1998	301,690	419,325		117,635	814,002,838
1999	465,212	68,079		397,133	9,277,328,493
2000	81,092	158,180		77,088	349,562,013
2001	312,432	181,712		130,720	1,005,152,866
2002	144,620	308,560		453,180	12,080,724,759
2003	35,535	269,801		234,266	3,228,258,673
2004	211,252	358,006		146,754	1,266,866,600
2005	219,416	228,084		8,668	4,420,114
2006	231,644	201,459		30,185	53,597,859
2007	122,955	230,363		107,408	678,612,698
2008	53,127	255,237		308,364	5,593,438,286
2009	546,778	378,313		168,465	1,669,434,755
2010	22,521	250,904		228,383	3,068,160,458
2011	92,965	182,560		275,525	4,465,539,066
2012	875,873	468,417		407,456	9,765,883,148
2013			198,901		230,913
2014			80,216		
2015			441,675		
2016			381,864		
2017			281,703		
2018			375,167		
2019			410,957		
2020			387,169		
2021			410,751		
2022			441,232		

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.66. MINSA: ARIMA (2,2,2)



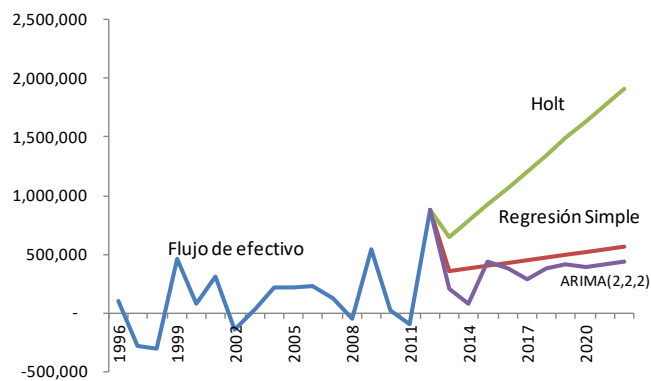
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.83. MINSA: CONCENTRADO

Año	Flujo de Efectivo			
	Histórico Y	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	98,770			
1997 -	283,869			
1998 -	301,690			
1999	465,212			
2000	81,092			
2001	312,432			
2002 -	144,620			
2003	35,535			
2004	211,252			
2005	219,416			
2006	231,644			
2007	122,955			
2008 -	53,127			
2009	546,778			
2010	22,521			
2011 -	92,965			
2012	875,873			
2013		352,866	644,895	198,901
2014		376,732	785,397	80,216
2015		400,598	925,899	441,675
2016		424,464	1,066,402	381,864
2017		448,330	1,206,904	281,703
2018		472,196	1,347,407	375,167
2019		496,062	1,487,909	410,957
2020		519,928	1,628,411	387,169
2021		543,794	1,768,914	410,751
2022		567,660	1,909,416	441,232
ERROR		266,492	446,340	230,913

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.67. MINSA: CONCENTRADO



Fuente: elaboración propia.

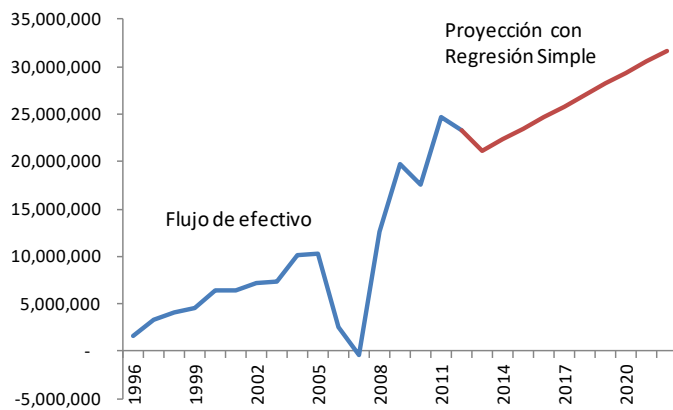
Modelo

Cuadro A.84. MODELO: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Error
1996	1,588,599	1,174,041		10,109,328,548
1997	3,236,112	2,348,081		46,388,138,339
1998	4,009,218	3,522,122		13,956,612,947
1999	4,524,837	4,696,163		1,726,619,278
2000	6,347,084	5,870,203		13,377,354,017
2001	6,358,815	7,044,244		27,636,069,183
2002	7,258,757	8,218,285		54,158,457,125
2003	7,326,167	9,392,326		251,118,312,455
2004	10,147,426	10,566,366		10,324,174,346
2005	10,292,092	11,740,407		123,389,193,919
2006	2,572,807	12,914,448		6,291,148,943,136
2007	450,091	14,088,488		12,433,546,497,469
2008	12,594,178	15,262,529		418,829,264,167
2009	19,764,101	16,436,570		651,321,413,176
2010	17,521,594	17,610,610		466,113,726
2011	24,696,782	18,784,651		2,056,075,933,796
2012	23,258,306	19,958,692		640,438,433,759
2013			21,132,733	4,800,418
2014			22,306,773	
2015			23,480,814	
2016			24,654,855	
2017			25,828,895	
2018			27,002,936	
2019			28,176,977	
2020			29,351,017	
2021			30,525,058	
2022			31,699,099	

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.68. MODELO: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.85. MODELO: REGRESIÓN LINEAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.77603819
Coefficiente de determinación R ²	0.602235273
R ² ajustado	0.575717625
Error típico	4976197.903
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	5.62376E+14	5.62376E+14	22.71073447	0.000250238
Residuos	15	3.71438E+14	2.47625E+13		
Total	16	9.33814E+14			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-1093026.051	2524423.485	-0.432980464	0.671190177	-6473707.317	4287655.214	-6473707.317	4287655.214
Variable X 1	1174040.699	246358.5063	4.765578084	0.000250238	648939.9746	1699141.422	648939.9746	1699141.422

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>
1	81014.64706	1507584.353
2	1255055.346	1981056.654
3	2429096.044	1580121.956
4	3603136.743	921700.2574
5	4777177.441	1569906.559
6	5951218.14	407596.8603
7	7125258.838	133498.1618
8	8299299.537	-973132.5368
9	9473340.235	674085.7647
10	10647380.93	-355288.9338
11	11821421.63	-9248614.632
12	12995462.33	-13445553.33
13	14169503.03	-1575325.029
14	15343543.73	4420557.272
15	16517584.43	1004009.574
16	17691625.13	7005156.875
17	18865665.82	4392640.176

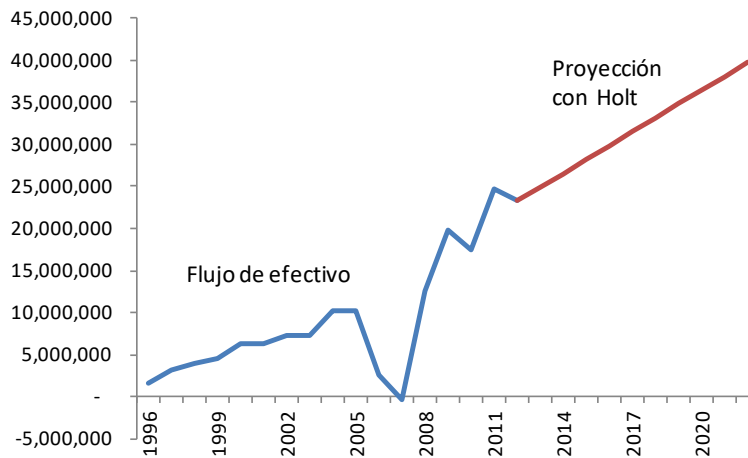
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.86. MODELO: HOLT

Año	Flujo Efectivo	It	bt	Flujo Estimado	Pronóstico	Error
1996	1,588,599	1,588,599	1,647,513	1,588,599		-
1997	3,236,112	3,236,112	1,647,513	3,236,112		-
1998	4,009,218	4,009,227	1,647,504	4,883,625		44,975,741,273
1999	4,524,837	4,524,848	1,647,493	5,656,731		75,363,766,320
2000	6,347,084	6,347,082	1,647,495	6,172,341		1,796,178,031
2001	6,358,815	6,358,831	1,647,478	7,994,577		157,395,124,418
2002	7,258,757	7,258,764	1,647,471	8,006,310		32,872,648,029
2003	7,326,167	7,326,183	1,647,455	8,906,235		146,859,759,922
2004	10,147,426	10,147,414	1,647,467	8,973,638		81,045,800,984
2005	10,292,092	10,292,107	1,647,452	11,794,881		132,845,584,233
2006	2,572,807	2,572,901	1,647,358	11,939,559		5,160,943,475,192
2007	- 450,091 -	450,044	1,647,311	4,220,259		1,283,068,641,212
2008	12,594,178	12,594,064	1,647,425	1,197,267		7,640,563,422,044
2009	19,764,101	19,764,046	1,647,481	14,241,489		1,794,072,881,768
2010	17,521,594	17,521,633	1,647,442	21,411,526		890,092,573,975
2011	24,696,782	24,696,727	1,647,497	19,169,075		1,797,385,250,606
2012	23,258,306	23,258,337	1,647,466	26,344,224		560,169,880,144
2013					24,905,803	1 4,449,657
2014					26,553,269	2
2015					28,200,735	3
2016					29,848,201	4
2017					31,495,667	5
2018					33,143,133	6
2019					34,790,600	7
2020					36,438,066	8
2021					38,085,532	9
2022					39,732,998	10

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.69. MODELO: HOLT



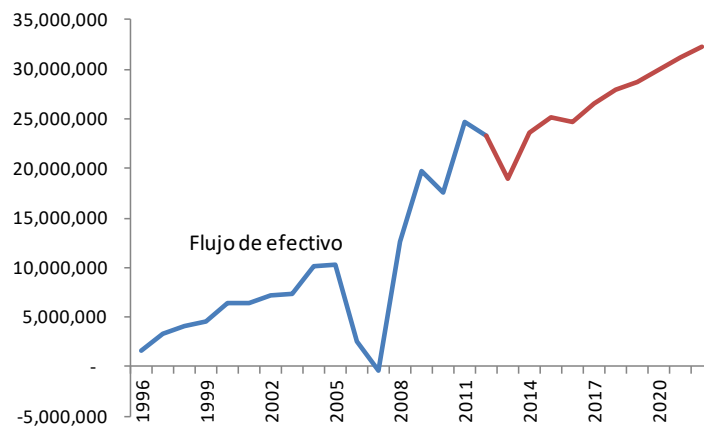
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.87. MODELO: ARIMA(2,2,2)

Año	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	1,588,599	1,587,889		710.4428	29,690
1997	3,236,112	3,234,559		1552.6092	141,800
1998	4,009,218	4,494,220		-485001.624	13,836,857,387
1999	4,524,837	4,790,565		-265728.302	4,153,619,450
2000	6,347,084	5,871,842		475242.301	13,285,602,605
2001	6,358,815	7,495,282		-1136466.9	75,973,941,472
2002	7,258,757	6,465,961		792795.765	36,972,066,195
2003	7,326,167	9,020,412		-1694244.87	168,850,922,245
2004	10,147,426	7,150,745		2996681.34	528,241,122,487
2005	10,292,092	13,075,934		-2783842.24	455,869,270,585
2006	2,572,807	7,464,810		-4892003.09	1,407,746,721,290
2007	450,091	1,801,910		-2252001.4	298,324,136,260
2008	12,594,178	2,599,767		9994411.21	5,875,779,736,854
2009	19,764,101	18,399,532		1364569.46	109,532,342,315
2010	17,521,594	14,574,743		2946851.22	510,819,537,157
2011	24,696,782	21,041,843		3654938.89	785,798,722,533
2012	23,258,306	27,982,700		-4724394.2	1,312,935,326,604
2013			18,874,376		3,405,601
2014			23,643,357		
2015			25,194,562		
2016			24,752,389		
2017			26,496,535		
2018			27,968,546		
2019			28,728,365		
2020			29,931,533		
2021			31,198,062		
2022			32,263,810		

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.70. MODELO: ARIMA(2,2,2)



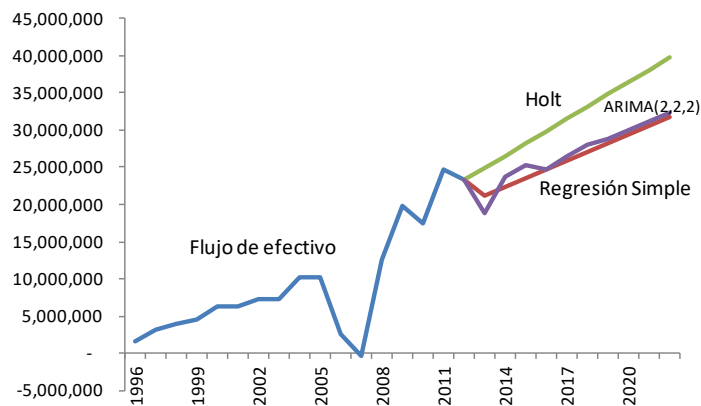
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.88. MODELO: CONCENTRADO

Año	Flujo Efectivo	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	1,588,599			
1997	3,236,112			
1998	4,009,218			
1999	4,524,837			
2000	6,347,084			
2001	6,358,815			
2002	7,258,757			
2003	7,326,167			
2004	10,147,426			
2005	10,292,092			
2006	2,572,807			
2007	450,091			
2008	12,594,178			
2009	19,764,101			
2010	17,521,594			
2011	24,696,782			
2012	23,258,306			
2013		21,132,733	24,905,803	18,874,376
2014		22,306,773	26,553,269	23,643,357
2015		23,480,814	28,200,735	25,194,562
2016		24,654,855	29,848,201	24,752,389
2017		25,828,895	31,495,667	26,496,535
2018		27,002,936	33,143,133	27,968,546
2019		28,176,977	34,790,600	28,728,365
2020		29,351,017	36,438,066	29,931,533
2021		30,525,058	38,085,532	31,198,062
2022		31,699,099	39,732,998	32,263,810
ERROR		4,800,418	4,449,657	3,405,601

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.71. MODELO: CONCENTRADO



Fuente: elaboración propia.

Nutrisa

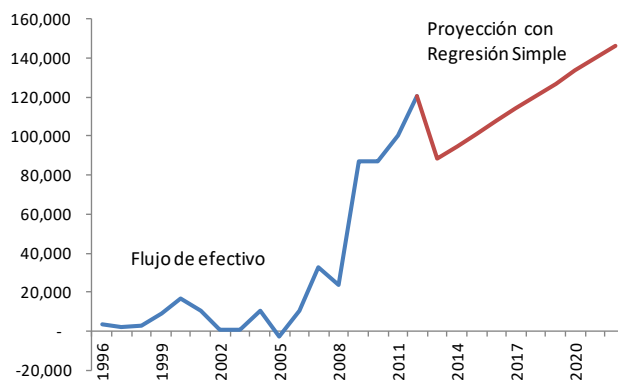
Cuadro A.89. NUTRISA: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico	Flujo de Efectivo Estimado	Pronóstico	Error
1996	3,391	-	21,112	35,318,376
1997	2,174	-	14,673	16,694,595
1998	3,056	-	8,233	7,496,423
1999	9,035	-	1,793	6,897,039
2000	16,778	4,647		8,657,225
2001	10,744	11,086		6,889
2002	968	17,526		16,127,368
2003	889	23,966		31,325,384
2004	10,599	30,405		23,075,977
2005	2,679	36,845		91,891,260
2006	10,610	43,285		62,802,386
2007	32,808	49,724		16,833,366
2008	23,505	56,164		62,742,497
2009	86,919	62,604		34,777,903
2010	87,251	69,044		19,500,548
2011	100,403	75,483		36,528,876
2012	120,440	81,923		87,268,105
2013			88,363	23,621
2014			94,802	
2015			101,242	
2016			107,682	
2017			114,122	
2018			120,561	
2019			127,001	
2020			133,441	
2021			139,880	
2022			146,320	

$\hat{Y}=?$

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.72. NUTRISA: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.90. NUTRISA: REGRESIÓN LINEAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.800488814
Coefficiente de determinación R ²	0.640782341
R ² ajustado	0.616834497
Error típico	25146.30746
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	16919696115	16919696115	26.75741263	0.000113523
Residuos	15	9485051683	632336778.9		
Total	16	26404747798			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-27552.02206	12756.71313	-2.159805726	0.047385336	-54742.31233	-361.731783	-54742.31233	-361.731783
Variable X 1	6439.708333	1244.927727	5.172756773	0.000113523	3786.207707	9093.20896	3786.207707	9093.20896

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>
1	-21112.31373	24503.31373
2	-14672.60539	16846.60539
3	-8232.897059	11288.89706
4	-1793.188725	10828.18873
5	4646.519608	12131.48039
6	11086.22794	-342.2279412
7	17525.93627	-16557.93627
8	23965.64461	-23076.64461
9	30405.35294	-19806.35294
10	36845.06127	-39524.06127
11	43284.76961	-32674.76961
12	49724.47794	-16916.47794
13	56164.18627	-32659.18627
14	62603.89461	24315.10539
15	69043.60294	18207.39706
16	75483.31127	24919.68873
17	81923.01961	38516.98039

Fuente: elaboración propia.

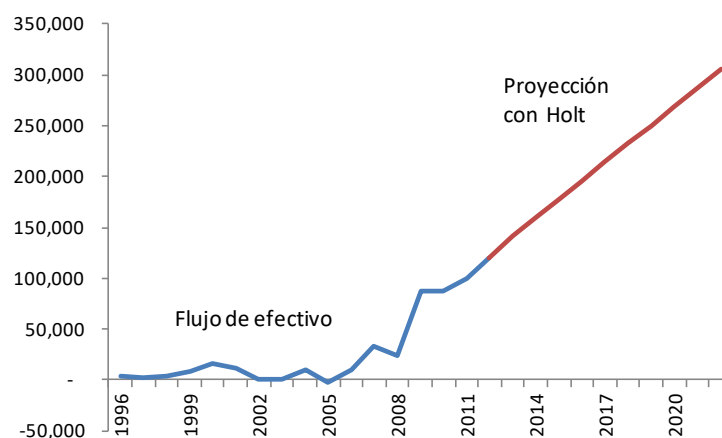
Cuadro A.91. NUTRISA: MODELO HOLT

Año	Flujo de Efectivo Histórico			Flujo de Efectivo Estimado		Pronóstico	Error
	Y	It	bt	?			
1996	3,391	3,391	-	1,217	3,391		-
1997	2,174	2,174	-	1,217	2,174		-
1998	3,056	2,112	-	463	957		259,165
1999	9,035	5,714		2,192	1,650		3,208,401
2000	16,778	12,789		5,381	7,906		4,629,712
2001	10,744	14,083		2,712	18,170		3,243,904
2002	968	8,085	-	2,977	16,795		14,734,775
2003	889	2,786	-	4,494	5,107		1,046,684
2004	10,599	5,065	-	70	1,708		8,909,307
2005	2,679	772	-	2,828	4,995		3,464,560
2006	10,610	4,914		1,725	2,057		9,437,839
2007	32,808	21,041		11,131	6,639		40,282,846
2008	23,505	27,402		8,016	32,172		4,419,126
2009	86,919	63,762		26,528	35,418		156,020,989
2010	87,251	88,617		25,436	90,290		543,166
2011	100,403	106,541		20,529	114,053		10,960,314
2012	120,440	123,421		18,146	127,070		2,585,597
2013					141,567	1	16,240
2014					159,713	2	
2015					177,859	3	
2016					196,005	4	
2017					214,151	5	
2018					232,297	6	
2019					250,443	7	
2020					268,589	8	
2021					286,735	9	
2022					304,881	10	

?=ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.73. NUTRISA: MODELO HOLT



Fuente: elaboración propia.

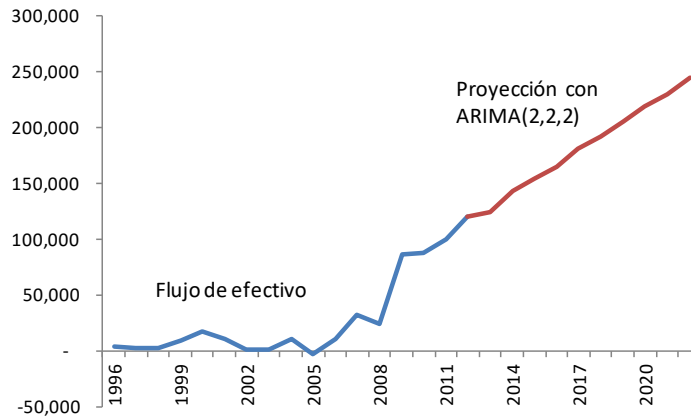
Cuadro A.92. NUTRISA: ARIMA (2,2,2)

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Residuo	Error
1996	3,391	3,389		2	0
1997	2,174	2,181		7	3
1998	3,056	1,802		1,254	92,566
1999	9,035	3,712		5,323	1,666,892
2000	16,778	8,340		8,438	4,188,278
2001	10,744	19,930		9,186	4,963,618
2002	968	18,141		17,173	17,348,599
2003	889	2,775		1,886	209,322
2004	10,599	7,286		17,885	18,815,999
2005	2,679	4,944		7,623	3,417,993
2006	10,610	2,800		7,810	3,587,814
2007	32,808	8,514		24,294	34,717,169
2008	23,505	30,431		6,926	2,821,809
2009	86,919	43,003		43,916	113,446,963
2010	87,251	90,431		3,180	594,960
2011	100,403	113,072		12,669	9,441,037
2012	120,440	136,244		15,804	14,691,485
2013			123,927		15,166
2014			143,157		
2015			154,359		
2016			165,199		
2017			181,353		
2018			191,610		
2019			205,415		
2020			218,733		
2021			230,447		
2022			244,304		

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.74. NUTRISA: ARIMA (2,2,2)



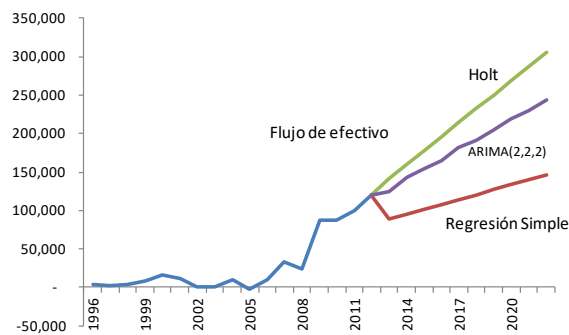
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.93. NUTRISA: CONCENTRADO

Año	Flujo de Efectivo			
	Histórico	Regresión Simple	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	3,391			
1997	2,174			
1998	3,056			
1999	9,035			
2000	16,778			
2001	10,744			
2002	968			
2003	889			
2004	10,599			
2005	2,679			
2006	10,610			
2007	32,808			
2008	23,505			
2009	86,919			
2010	87,251			
2011	100,403			
2012	120,440			
2013		88,363	141,567	123,927
2014		94,802	159,713	143,157
2015		101,242	177,859	154,359
2016		107,682	196,005	165,199
2017		114,122	214,151	181,353
2018		120,561	232,297	191,610
2019		127,001	250,443	205,415
2020		133,441	268,589	218,733
2021		139,880	286,735	230,447
2022		146,320	304,881	244,304
ERROR		23,621	16,240	1,407

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.75. NUTRISA: CONCENTRADO



Fuente: elaboración propia.

Global

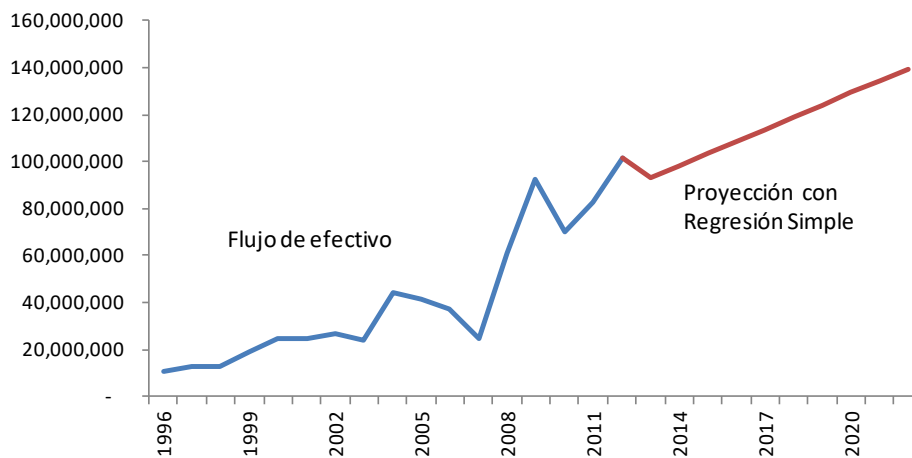
Cuadro A.94. GLOBAL: REGRESIÓN LINEAL

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	10,379,691	5,168,693		1,597,323,663,304
1997	12,818,841	10,337,386		362,212,996,250
1998	13,010,215	15,506,078		366,431,415,298
1999	19,406,665	20,674,771		94,593,723,510
2000	25,016,755	25,843,464		40,202,808,371
2001	24,364,452	31,012,157		2,599,528,166,718
2002	26,848,795	36,180,850		5,122,778,977,005
2003	24,169,827	41,349,542		17,361,330,604,812
2004	44,488,297	46,518,235		242,391,115,908
2005	41,394,777	51,686,928		6,231,080,676,499
2006	36,991,946	56,855,621		23,209,739,709,450
2007	24,808,560	62,024,314		81,471,312,526,535
2008	61,133,566	67,193,006		2,159,812,789,444
2009	92,522,756	72,361,699		23,909,894,895,875
2010	69,807,843	77,530,392		3,508,103,662,496
2011	82,966,271	82,699,085		4,199,323,224
2012	101,394,392	87,867,778		10,762,899,923,788
2013			93,036,470	13,380,726
2014			98,205,163	
2015			103,373,856	
2016			108,542,549	
2017			113,711,242	
2018			118,879,934	
2019			124,048,627	
2020			129,217,320	
2021			134,386,013	
2022			139,554,706	

?= \hat{Y}

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.76. GLOBAL: REGRESIÓN LINEAL



Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.95. GLOBAL: REGRESIÓN LINEAL

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.896106159
Coefficiente de determinación R ²	0.803006247
R ² ajustado	0.78987333
Error típico	13351557.71
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1.08999E+16	1.08999E+16	61.1445467	1.13924E-06
Residuos	15	2.67396E+15	1.78264E+14		
Total	16	1.35738E+16			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-4663902.875	6773240.635	-0.688577762	0.501600834	-19100723.48	9772917.731	-19100723.48	9772917.731
Variable X 1	5168692.797	661000.6029	7.819497855	1.13924E-06	3759803.368	6577582.225	3759803.368	6577582.225

Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>	<i>Residuos estándares</i>
1	504789.9216	9874901.078	0.76386248
2	5673482.718	7145358.282	0.552721597
3	10842175.51	2168039.485	0.167706391
4	16010868.31	3395796.689	0.262678244
5	21179561.11	3837193.892	0.296822056
6	26348253.9	-1983801.904	-0.153454888
7	31516946.7	-4668151.701	-0.361099914
8	36685639.5	-12515812.5	-0.968147376
9	41854332.29	2633964.706	0.203747541
10	47023025.09	-5628248.091	-0.43536715
11	52191717.89	-15199771.89	-1.175762203
12	57360410.68	-32551850.68	-2.51801382
13	62529103.48	-1395537.48	-0.107950319
14	67697796.28	24824959.72	1.92030838
15	72866489.07	-3058646.074	-0.236598317
16	78035181.87	4931089.13	0.38143916
17	83203874.67	18190517.33	1.407108139

Fuente: elaboración propia.

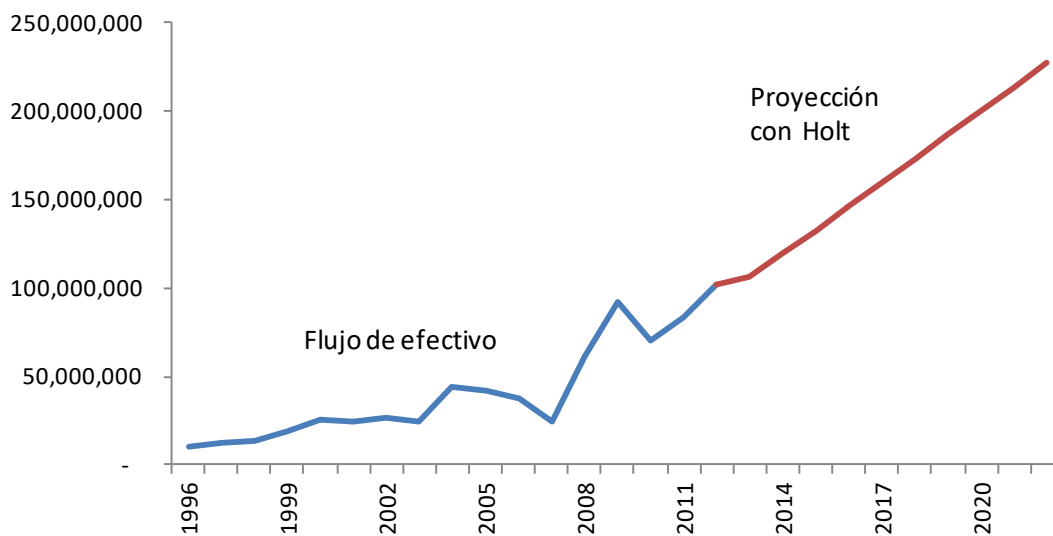
Cuadro A.96. GLOBAL: MÉTODO HOLT

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	lt	bt	Flujo de Efectivo Estimado ?	Pronóstico	Error
1996	10,379,691	10,379,691	2,439,150	10,379,691		-
1997	12,818,841	12,818,841	2,439,150	12,818,841		-
1998	13,010,215	14,888,168	2,069,364	15,257,991		297,205,702,716
1999	19,406,665	17,360,484	2,472,276	16,957,531		352,838,661,908
2000	25,016,755	20,685,675	3,325,106	19,832,759		1,580,812,321,055
2001	24,364,452	24,068,970	3,383,289	24,010,781		7,357,822,241
2002	26,848,795	27,352,972	3,284,012	27,452,260		21,421,732,417
2003	24,169,827	29,572,952	2,220,086	30,636,984		2,460,242,636,430
2004	44,488,297	33,881,771	4,308,611	31,793,038		9,480,564,924,587
2005	41,394,777	38,717,597	4,835,773	38,190,382		604,008,705,702
2006	36,991,946	42,473,827	3,756,339	43,553,369		2,532,486,671,774
2007	24,808,560	42,705,699	232,224	46,230,166		26,993,246,859,662
2008	61,133,566	45,931,627	3,225,629	42,937,922		19,475,379,116,586
2009	92,522,756	56,292,121	10,359,781	49,157,255		110,621,568,747,384
2010	69,807,843	67,171,145	10,878,972	66,651,902		585,880,165,873
2011	82,966,271	78,858,965	11,687,739	78,050,116		1,421,680,923,141
2012	101,394,392	92,331,459	13,472,316	90,546,704		6,921,902,676,422
2013					105,803,774	1
2014					119,276,090	2
2015					132,748,406	3
2016					146,220,721	4
2017					159,693,037	5
2018					173,165,353	6
2019					186,637,669	7
2020					200,109,984	8
2021					213,582,300	9
2022					227,054,616	10

?=Ŷ

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.77. GLOBAL: MÉTODO HOLT



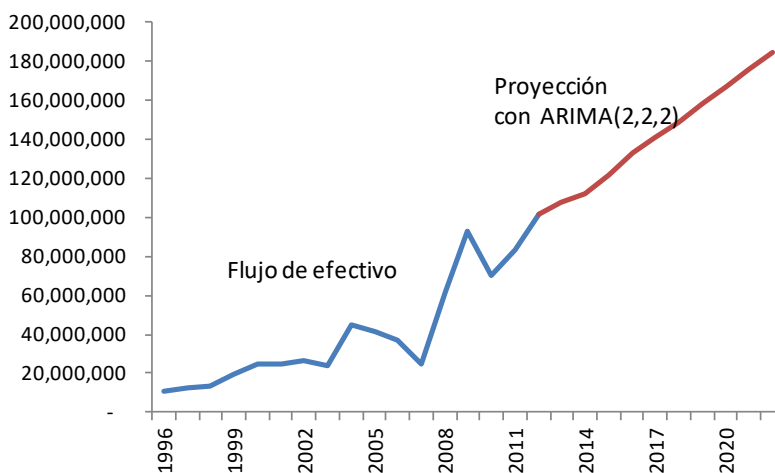
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.97. GLOBAL: ARIMA (2,2,2)

	Flujo Efectivo	Flujo Estimado	Pronóstico	Residuo	Error
1996	10,379,691	10,375,049		4,642	1,267,505
1997	12,818,841	12,827,313		- 8,472	4,221,708
1998	13,010,215	14,352,573		- 1,342,358	105,995,577,822
1999	19,406,665	15,952,672		3,453,993	701,768,855,612
2000	25,016,755	23,784,562		1,232,193	89,311,747,502
2001	24,364,452	26,668,586		- 2,304,134	312,296,025,026
2002	26,848,795	27,124,130		- 275,335	4,459,369,876
2003	24,169,827	31,909,897		- 7,740,070	3,524,040,522,566
2004	44,488,297	28,658,902		15,829,395	14,739,397,482,936
2005	41,394,777	46,762,742		- 5,367,965	1,695,003,006,968
2006	36,991,946	38,205,880		- 1,213,934	86,684,424,980
2007	24,808,560	44,261,839		- 19,453,279	22,260,592,071,387
2008	61,133,566	34,697,879		26,435,687	41,108,561,050,389
2009	92,522,756	64,433,120		28,089,636	46,413,389,824,541
2010	69,807,843	76,455,409		- 6,647,566	2,599,419,253,888
2011	82,966,271	67,610,370		15,355,901	13,870,805,190,771
2012	101,394,392	103,299,825		- 1,905,433	213,569,012,142
2013			108,127,835		12,154,230
2014			112,055,858		
2015			122,048,301		
2016			133,231,779		
2017			141,280,802		
2018			148,846,089		
2019			158,026,288		
2020			167,389,572		
2021			175,923,421		
2022			184,396,519		

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.78. GLOBAL: ARIMA (2,2,2)



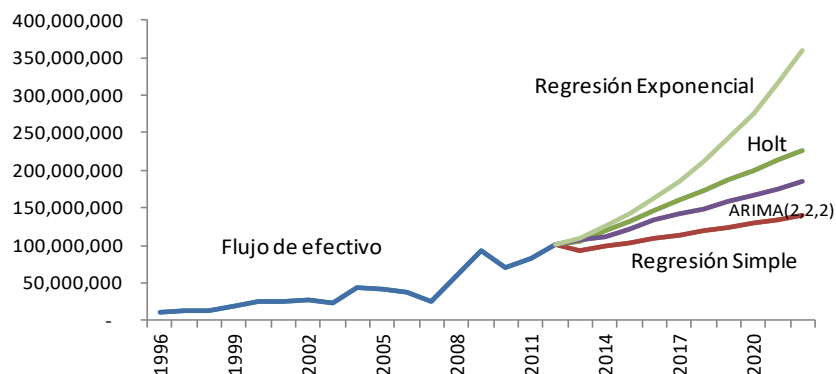
Fuente: elaboración propia.

Cuadro A.98. GLOBAL: CONCENTRADO

Año	Flujo de Efectivo	Regresión Simple	Regresión Exponencial	Holt	ARIMA(2,2,2)
1996	10,379,691				
1997	12,818,841				
1998	13,010,215				
1999	19,406,665				
2000	25,016,755				
2001	24,364,452				
2002	26,848,795				
2003	24,169,827				
2004	44,488,297				
2005	41,394,777				
2006	36,991,946				
2007	24,808,560				
2008	61,133,566				
2009	92,522,756				
2010	69,807,843				
2011	82,966,271				
2012	101,394,392				
2013		93,036,470	109,463,368	105,803,774	108,127,835
2014		98,205,163	124,954,413	119,276,090	112,055,858
2015		103,373,856	142,637,721	132,748,406	122,048,301
2016		108,542,549	162,823,536	146,220,721	133,231,779
2017		113,711,242	185,866,009	159,693,037	141,280,802
2018		118,879,934	212,169,409	173,165,353	148,846,089
2019		124,048,627	242,195,214	186,637,669	158,026,288
2020		129,217,320	276,470,214	200,109,984	167,389,572
2021		134,386,013	315,595,746	213,582,300	175,923,421
2022		139,554,706	360,258,248	227,054,616	184,396,519
ERROR		13,380,726	10,033,664	13,540,923	12,154,230

Fuente: elaboración propia.

Gráfica A.79. GLOBAL: CONCENTRADO



Fuente: elaboración propia.

Predicciones con intervalos de confianza

Se construyen los intervalos de confianza para cada modelo utilizado en cada una de las empresas, para determinar cuál predice mejor se considera el número de flujos de efectivo reales contenidos en los intervalos, se considera como criterio de desempate la amplitud promedio.

En el cuadro 99 se comparan los mejores modelos de pronóstico para los flujos de efectivo reales por empresa según su ajuste, predicción e intervalo de confianza, así como el número de flujos que incluye estos últimos.

En el 56% de las empresas, los modelos con intervalos de confianza coincide con los modelos de predicción (Bachoco, Bafar Bimbo, Gruma y Kof); 22% con los modelos de ajuste (Cultiba y Maseca), el 11% (Herdez) los tres modelos coinciden y el 11% restante Minsa no coincide con ninguno de los modelos de predicción ni de ajuste.

Cuadro A.99. MEJORES MODELOS DE AJUSTE, PREDICCIÓN E INTERVALOS DE CONFIANZA

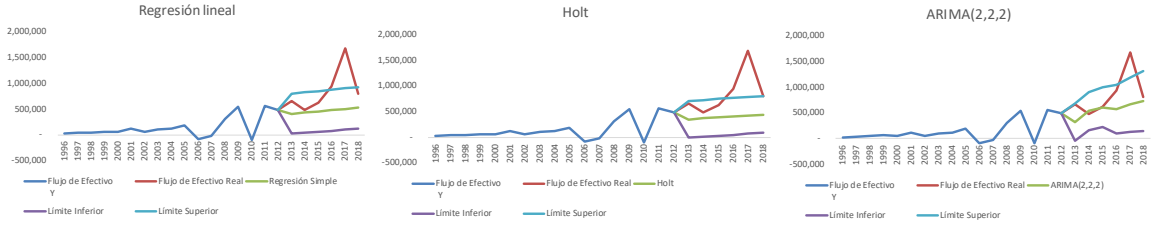
Empresa	Modelo con mejor		Intervalo de confianza	
	Ajuste 2012	Predicción 2019	Modelo	Número de flujos de efectivo reales incluidos
1. Bachoco	ARIMA(2,2,2)	Holt	Holt	5
2. Bafar	Holt	ARIMA(2,2,2)	ARIMA(2,2,2)	5
3. Bimbo	ARIMA(2,2,2)	Holt	ARIMA(2,2,2)	2
4. Cultiba	Regresión exponencial	PM2	Regresión exponencial	1
5. Gruma	ARIMA(2,2,2)	Regresión Exponencial	Regresión Exponencial	6
6. Herdez	ARIMA(2,2,2)	ARIMA(2,2,2)	ARIMA(2,2,2)	4
7. Kof	Regresión lineal simple	Holt	Holt	6
8. Maseca	ARIMA(2,2,2)	Holt	ARIMA(2,2,2)	1
9. Minsa	ARIMA(2,2,2)	ARIMA(2,2,2)	Holt	6

Fuente: elaboración propia.

Para la regresión lineal simple se muestra en la siguiente tabla cuál de sus parámetros fue significativo y a cuál empresa se recurrió a la transformación aplicando el Log

Bachoco

Cuadro A.100. INTERVALOS DE CONFIANZA DE BACHOCO



Fuente: elaboración propia.

Bimbo

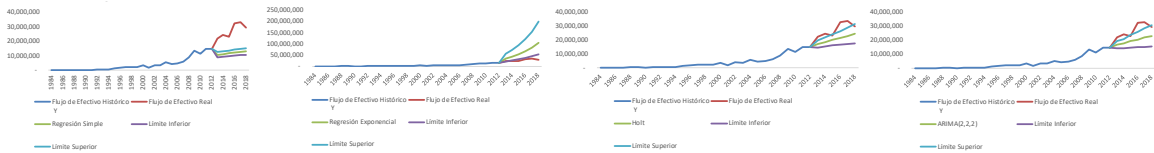
Cuadro A 102. INTERVALO DE CONFIANZA DE BIMBO

β_1 y β_2 son significativos

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Real	Regresión lineal			Regresión exponencial			Holt			ARIMA(2,2,2)		
			Regresión Simple	Límite Inferior	Límite Superior	Regresión Exponencial	Límite Inferior	Límite Superior	Holt	Límite Inferior	Límite Superior	ARIMA(2,2,2)	Límite Inferior	Límite Superior
1984	7,637													
1985	18,723													
1986	48,379													
1987	81,687													
1988	328,773													
1989	356,807													
1990	224,854													
1991	289,696													
1992	392,499													
1993	464,378													
1994	441,787													
1995	1,376,447													
1996	1,696,156													
1997	2,198,683													
1998	2,305,125													
1999	2,358,400													
2000	3,596,382													
2001	1,929,669													
2002	3,705,519													
2003	3,545,936													
2004	5,444,857													
2005	4,255,538													
2006	4,869,008													
2007	6,056,004													
2008	8,848,603													
2009	13,449,575													
2010	11,374,472													
2011	14,737,246													
2012	14,901,806	22,096,790	10,778,637	8,965,583	12,591,692	34,067,855	20,410,249	56,864,505	16,830,021	14,298,172	19,361,870	16,988,137	14,489,424	19,486,849
2014	24,406,387	11,245,938	9,340,000	13,151,875	42,591,030	24,855,525	72,981,525	18,316,941	15,151,357	21,482,526	17,809,836	14,581,421	21,038,250	
2015	23,201,813	11,713,238	9,713,160	13,713,317	53,246,503	30,258,205	93,699,874	19,803,862	15,880,021	23,747,702	19,447,253	15,003,300	23,891,206	
2016	32,445,371	12,180,539	10,085,231	14,275,847	66,567,805	36,823,902	120,336,859	21,230,782	16,451,586	26,129,978	20,558,093	15,135,766	25,980,419	
2017	33,233,156	12,647,839	10,456,355	14,839,324	83,221,854	44,802,294	154,587,550	22,777,703	16,944,913	28,610,493	22,008,848	15,400,650	28,617,045	
2018	29,543,188	13,115,140	10,826,651	15,403,629	104,042,441	54,496,571	198,633,222	24,264,623	17,352,790	31,176,457	23,240,181	15,490,202	30,990,159	
Número de flujos de efectivo reales incluidos en intervalo de confianza						1			2			2		
Amplitud promedio del intervalo			4,098,117			80,909,465			9,075,031			9,983,861		

Fuente: elaboración propia.

Gráfico A. 82. INTERVALO DE CONFIANZA DE BIMBO



Fuente: elaboración propia.

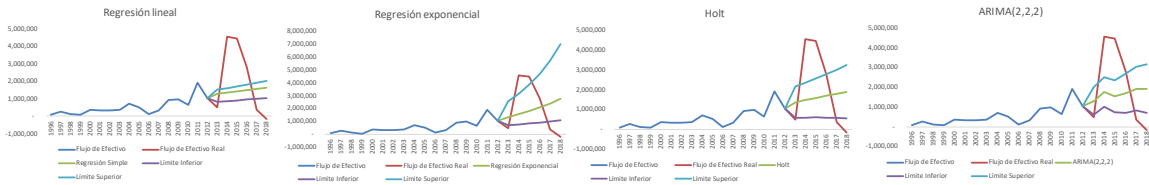
Cultiba

Cuadro A 103. INTERVALO DE CONFIANZA DE CULTIBA

Año	Flujo de Efectivo	Flujo de Efectivo Real	Solo β_1 es significativo			Regresión exponencial			Holt		ARIMA(2,2,2)			
			Regresión Simple	Límite Inferior	Límite Superior	Regresión Exponencial	Límite Inferior	Límite Superior	Holt	Límite Inferior	Límite Superior	ARIMA(2,2,2)	Límite Inferior	Límite Superior
1996	94,069													
1997	267,873													
1998	126,778													
1999	68,656													
2000	368,398													
2001	336,847													
2002	342,782													
2003	365,206													
2004	702,264													
2005	511,155													
2006	122,416													
2007	330,508													
2008	922,063													
2009	978,153													
2010	656,253													
2011	1,909,904													
2012	1,051,383													
2013		493,101	1,269,614	830,117	1,516,522	1,352,866	709,460	2,579,773	1,373,734	575,336	2,172,132	1,301,513	600,622	2,002,405
2014		4,575,565	1,340,148	870,890	1,616,817	1,559,900	773,501	3,145,810	1,478,202	593,595	2,362,809	1,767,684	1,023,841	2,511,527
2015		4,462,554	1,410,683	911,077	1,717,698	1,798,618	842,395	3,840,271	1,582,670	598,279	2,567,061	1,555,667	744,750	2,366,585
2016		2,788,888	1,481,217	950,801	1,819,042	2,073,867	916,627	4,692,124	1,687,138	590,726	2,783,549	1,705,224	703,629	2,706,819
2017		356,804	1,551,751	990,155	1,920,757	2,391,239	996,704	5,736,936	1,791,606	572,181	3,011,031	1,931,209	824,845	3,037,573
2018	-	177,753	1,622,285	1,029,207	2,022,773	2,757,180	1,083,163	7,018,373	1,896,074	543,722	3,248,425	1,931,920	708,149	3,155,691
				930,374	1,768,935		886,975	4,502,214		578,973	2,690,835		767,639	2,630,100
Número de flujos de efectivo reales incluidos en intervalo de confianza						1								
Amplitud promedio del intervalo			838,561			3,615,240			2,111,861			1,862,461		

Fuente: elaboración propia.

Gráfico A. 83. INTERVALO DE CONFIANZA DE CULTIBA



Fuente: elaboración propia.

Gruma

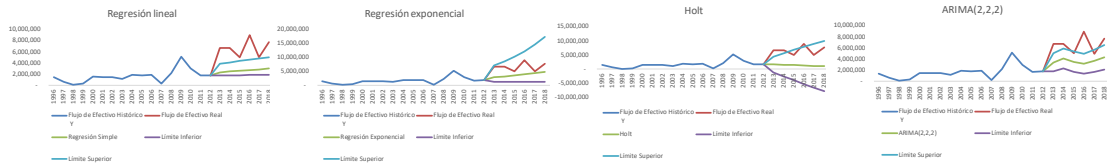
Cuadro A. 104. INTERVALO DE CONFIANZA DE GRUMA

Solo β_1 es significativo

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Real	Regresión lineal			Regresión Exponencial			Holt			ARIMA(2,2,2)		
			Regresión Simple	Límite Inferior	Límite Superior	Regresión Exponencial	Límite Inferior	Límite Superior	Holt	Límite Inferior	Límite Superior	ARIMA(2,2,2)	Límite Inferior	Límite Superior
1996	1,430,031													
1997	635,954													
1998	112,287													
1999	331,207													
2000	1,527,181													
2001	1,450,586													
2002	1,488,687													
2003	1,157,528													
2004	1,868,156													
2005	1,801,275													
2006	1,896,321													
2007	267,347													
2008	2,212,996													
2009	5,167,798													
2010	3,005,562													
2011	1,751,314													
2012	1,806,136													
2013	6,679,431	6,679,431	2,338,744	1,721,908	3,900,408	2,897,300	1,174,716	7,145,855	1,678,715	-1,082,935	4,440,362	3,424,234	1,821,006	5,027,188
2014	6,730,000	6,730,000	2,468,674	1,757,382	4,124,794	3,193,826	1,197,437	8,518,634	1,551,296	-2,584,360	5,686,943	4,091,777	2,332,312	5,851,228
2015	5,056,770	5,056,770	2,598,604	1,790,998	4,351,039	3,520,700	1,218,718	10,170,795	1,423,877	-3,926,969	6,774,707	3,509,404	1,700,222	5,318,411
2016	8,977,304	8,977,304	2,728,534	1,823,144	4,578,753	3,881,027	1,238,867	12,158,181	1,296,457	-5,215,927	7,808,821	3,173,163	1,361,939	4,983,564
2017	4,997,893	4,997,893	2,858,464	1,854,113	4,807,645	4,278,233	1,258,122	14,548,094	1,169,038	-6,488,845	8,826,895	3,691,821	1,702,034	5,680,722
2018	7,709,171	7,709,171	2,988,395	1,884,126	5,037,492	4,716,091	1,276,665	17,421,581	1,041,619	-7,763,402	9,846,607	4,296,099	2,078,624	6,513,246
			1,805,279	4,466,689			1,227,421	11,660,523		-4,510,406	7,230,723		1,832,690	5,562,393
Número de flujos de efectivo reales incluidos en intervalo de confianza						6			3			2		
Amplitud promedio del intervalo			2,661,410			10,433,103			11,741,129			3,729,704		

Fuente: elaboración propia.

Gráfico A. 84. INTERVALO DE CONFIANZA DE CULTIBA



Fuente: elaboración propia

Herdez

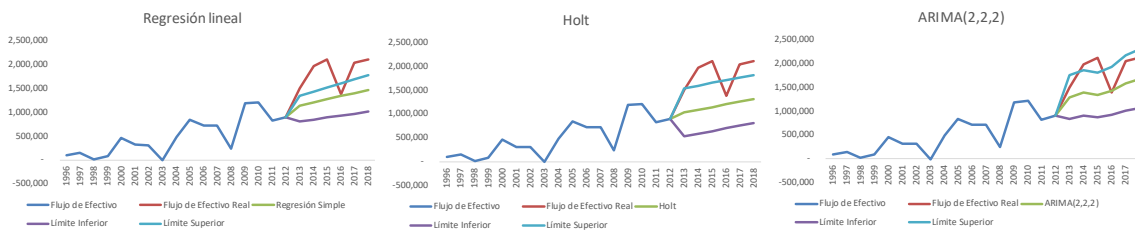
Cuadro A. 105. INTERVALO DE CONFIANZA DE HERDEZ

Solo β_1 es significativo

Año	Flujo de Efectivo	Flujo de Efectivo Real	Regresión lineal			Holt			ARIMA(2,2,2)			
			Regresión Simple	Límite Inferior	Límite Superior	Holt	Límite Inferior	Límite Superior	ARIMA(2,2,2)	Límite Inferior	Límite Superior	
1996		89,366										
1997		145,006										
1998		9,240										
1999		81,434										
2000		458,627										
2001		313,349										
2002		307,673										
2003		11,878										
2004		481,507										
2005		834,682										
2006		717,185										
2007		717,934										
2008		241,205										
2009		1,181,461										
2010		1,211,200										
2011		824,573										
2012		900,543										
2013		1,499,350	1,145,644	807,641	1,338,369	1,035,240	530,926	1,539,566	1,289,566	825,476	1,753,656	
2014		1,970,027	1,209,291	848,276	1,425,027	1,090,880	586,566	1,595,206	1,382,458	910,269	1,854,648	
2015		2,109,161	1,272,938	888,459	1,512,138	1,146,520	642,206	1,650,846	1,332,581	861,130	1,804,031	
2016		1,384,825	1,336,585	928,283	1,599,608	1,202,160	697,846	1,706,486	1,426,300	927,701	1,924,899	
2017		2,042,738	1,400,232	967,821	1,687,364	1,257,800	753,486	1,762,126	1,584,957	1,008,828	2,161,086	
2018		2,114,632	1,463,878	1,007,126	1,775,352	1,313,440	809,126	1,817,766	1,674,070	1,055,943	2,292,197	
				907,934	1,556,310		670,026	1,678,666		931,558	1,965,086	
Número de flujos de efectivo reales incluidos en intervalo de confianza			1			2			4			
Amplitud promedio del intervalo			648,375			1,008,640			1,033,528			

Fuente: elaboración propia.

Gráfico A. 85. INTERVALO DE CONFIANZA DE HERDEZ



Fuente: elaboración propia

Kof

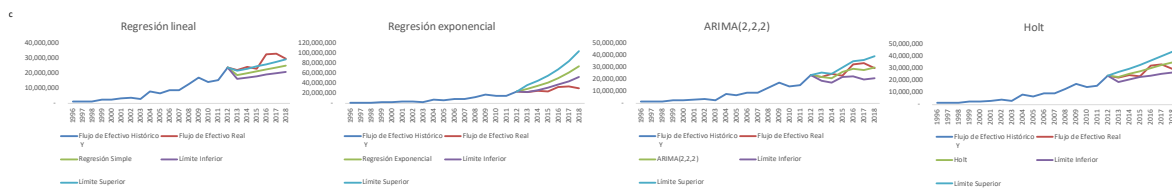
Cuadro A. 106. INTERVALO DE CONFIANZA DE KOF

β_1 y β_2 son significativos

Año	Flujo de Efectivo Histórico Y	Flujo de Efectivo Real	Regresión Lineal			Regresión exponencial			ARIMA(2,2,2)			Holt		
			Regresión Simple	Límite Inferior	Límite Superior	Regresión Exponencial	Límite Inferior	Límite Superior	ARIMA(2,2,2)	Límite Inferior	Límite Superior	Holt	Límite Inferior	Límite Superior
1996	1,297,638													
1997	1,308,438													
1998	1,327,978													
1999	2,649,455													
2000	2,420,045													
2001	3,131,106													
2002	3,851,813													
2003	2,704,378													
2004	7,970,751													
2005	6,570,926													
2006	8,941,879													
2007	8,963,253													
2008	12,878,434													
2009	17,166,930													
2010	14,349,221													
2011	15,312,555													
2012	23,649,741													
2013	22,096,790	22,096,790	18,961,528	16,195,629	21,727,427	28,809,951	22,698,298	36,567,204	22,188,592	18,725,108	25,652,077	22,767,888	18,570,914	26,964,862
2014	24,406,387	20,189,315	20,189,315	17,183,567	23,185,063	34,749,664	26,817,728	45,027,646	20,812,635	17,230,672	24,394,598	25,236,225	20,738,657	29,733,793
2015	23,201,813	21,417,102	21,417,102	18,166,785	24,667,419	41,913,960	31,671,886	55,468,121	25,984,217	22,102,428	29,866,006	27,704,562	22,594,908	32,814,217
2016	32,445,371	22,644,889	22,644,889	19,146,273	26,143,506	50,555,310	37,392,647	68,351,388	28,595,455	22,355,792	34,835,118	30,172,900	24,126,190	36,219,609
2017	33,233,156	23,872,676	23,872,676	20,122,771	27,622,582	60,978,236	44,135,350	84,248,687	27,788,491	19,699,744	35,877,239	32,641,237	25,368,185	39,914,288
2018	29,543,188	25,100,464	25,100,464	21,096,842	29,104,085	73,550,045	52,083,011	103,865,137	30,007,720	20,659,341	39,356,098	35,109,574	26,367,774	43,851,374
				18,651,978	25,410,014		35,799,820	65,588,030		20,128,847	31,663,523		22,961,105	34,916,357
Número de flujos de efectivo reales incluidos en intervalo de confianza			1			-			5			6		
Amplitud promedio del intervalo			6,758,036			29,788,210			11,534,675			11,955,252		

Fuente: elaboración propia.

Gráfico A. 86. INTERVALO DE CONFIANZA DE KOF

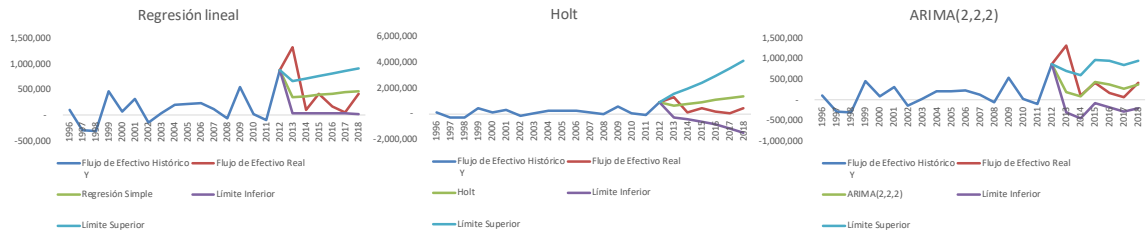


Fuente: elaboración propia

Maseca

Cuadro A. 107. INTERVALO DE CONFIANZA DE MASECA

Gráfico A. 87. INTERVALO DE CONFIANZA DE MINSA



Fuente: elaboración propia.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Anderson D., Sweeney D., Williams T. Estadística para la administración y economía. (2008). Décima edición. Cengage Learning.
2. Arias F. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. (2006). Editorial Episteme. Quinta edición. Caracas – Venezuela.
3. Brockwell, Peter J. Davis Richard A. (2016). Introduction to time series and forecasting. Springer. Tercera edición. Libro electrónico. Libro UNAM.
4. Gómez S. Metodología de la investigación. (2012). Red tercer milenio. México. Primera Edición.
5. Hanke, J. Wichern, D. Pronósticos en los negocios. (2006).Editoral Pearson. México.
6. Hurtado J. Metodología de la investigación holística. (2000). Instituto Universitario de Tecnología Caripito. Servicios y Proyecciones para América Latina. Caracas. Tercera edición.
7. Lind, D. A., Mason, R. D., & Marchal, W. G. (2008). Estadística para administración y economía: Douglas A. Lind y Robert D. Mason y William G. Marchal. 13ª. Edición. México D. F.: McGraw-Hill.
8. Montenegro García, Álvaro. Análisis de series de tiempo. (2011). Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
9. Sautu R. Boniolo P. Dalle P. y Elbert R. Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de objetivos y elección de la metodología. (2005).CLACSO. Buenos Aires.

Fuente electrónica

1. <https://bidi.unam.mx/index.php/cobertura-tematica/ver-todos-los-recursos/358-economica-full>. Consultada el 07/02/2020.