

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE SISTEMAS

SIMULACIÓN DE INFORMACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA,
MEDIANTE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA CRYSTAL BALL, DE
LA EMPRESA LA FAVORITA C.A. TOMANDO COMO BASE
BALANCES HISTÓRICOS DE LA ÚLTIMA DÉCADA PARA
DETERMINAR LA ESTIMACIÓN DE RIESGO DE INVERSIONES EN
LAS ACCIONES COTIZADAS EN BOLSA DE VALORES HASTA EL
AÑO 2014.

DISERTACIÓN DE GRADO DE:

Hernán Bustos Carrasco

DIRECTOR DE DISERTACIÓN:

MBA. Eddy Sánchez

Quito, septiembre 2013

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
OBJETIVO GENERAL	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
CAPÍTULO 1	3
1.1 Conceptos financieros	3
1.1.1 Balance.	3
1.1.2 Activo.	3
1.1.3 Patrimonio neto.	3
1.1.4 Pasivo.	3
1.2 Estructura del plan general de contabilidad.	4
1.2.1 Activo.	4
1.2.2 Patrimonio neto.	4
1.2.3 Pasivo.	5
1.2.4 Acciones.	6
1.2.4.1 Términos para evaluar las acciones:	7
1.2.5 Market share.	8
1.2.5.1 Cálculo Market Share.	8
1.2.5.2 Características Market Share.	8
1.2.6 Riesgo.	9
1.2.6.1 Tipos de riesgo financiero.	10
CAPÍTULO 2	11
2.1 Recopilación de información institucional	11
2.1.1 LA FAVORITA C.A.	11
2.1.1.1 Monitor de Reputación Corporativa (MERCOSUR)	13
2.1.2 SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS	13
2.1.2.1 Misión.	13
2.1.2.2 Visión.	14
2.1.2.3 Objetivos estratégicos institucionales.	14
2.2 Resumen de estados financieros anuales corporación la favorita c.a.	14
2.2.1 (AÑO 2002)	14
2.2.2 (AÑO 2003)	15

2.2.3 (AÑO 2004).....	15
2.2.4 (AÑO 2005).....	15
2.2.5 (AÑO 2006).....	16
2.2.6 (AÑO 2007).....	16
2.2.7 (AÑO 2008).....	17
2.2.8 (AÑO 2009).....	17
2.2.9 (AÑO 2010).....	18
2.3 INDICADORES FINANCIEROS	19
2.3.1 Índice de liquidez.	19
2.3.2 Solvencia.	20
2.3.3 Rentabilidad.	21
2.3.4 Rotación de inventario.	22
2.3.5 Rotación de cuentas por cobrar.	24
2.4 CRYSTAL BALL	25
2.4.1 Predictor.	26
2.4.1.1 Ingreso de datos.	26
2.4.1.2 Atributos de datos.....	27
2.4.1.3 Métodos.	28
2.4.1.4 Opciones.	28
2.4.1.5 Resultados de Predictor	29
2.4.1.6 Ajuste de curva (batch fit)	29
2.4.1.7 Ingreso de datos	30
2.4.1.8 Opciones de ajuste.....	30
2.4.1.9 Opciones de salida.....	31
2.4.1.10 Salida de datos Crystal Ball.....	31
2.5 INDICADORES ESTADÍSTICOS Y VARIACIONES PERIÓDICAS	31
2.5.1 Media.....	31
2.5.2 Desviación estándar.....	32
2.5.3 Ljung-Box.	32
2.5.4 Estacionalidad.	33
2.5.5 U de Theil: (Coeficiente de desigualdad de Theil).	33
2.5.6 Durbin-Watson.	34
2.5.7 Parámetros del Método alfa y beta.....	35
2.6 RESULTADOS DE PROYECCIÓN DE INDICADORES	35
2.6.1 Proyección Ventas.....	35
2.6.2 Proyección Costo de Ventas.....	36
2.6.3 Proyección Gasto de ventas y administración.....	37
2.6.4 Proyección Solvencia.	39

2.6.5 Proyección Rentabilidad.	39
2.6.6 Proyección Tempo de recuperación de la inversión.....	40
2.6.7 Proyección Rotación de inventario.	40
2.6.8 Proyección Rotación de cuentas por cobrar.	40
CAPÍTULO 3	41
3.1 Teoría general de sistemas.	41
3.2 Dinámica de sistemas.	42
3.2.1 Bucles de realimentación o feedback.	43
3.2.2 Bucles de Realimentación Positiva.	43
3.2.3 Bucles de Realimentación Negativa.	44
3.2.4 Retrasos.	44
3.2.5 Comportamiento dinámico.	44
3.2.6 Modelado mediante la dinámica de sistemas y tipos de variables.	45
3.3 Diagrama de Forrester.	45
3.3.1 Variables de nivel.	45
3.3.2 Variables de flujo.	46
3.3.3 Variables auxiliares.	47
3.3.4 Selección de variables para el modelo del circuito económico y cifras del balance.....	47
3.4 Circuito Económico.	48
3.4.1 PIB (conjunto de bienes).	48
3.4.2 Ingreso Per-cápita.....	49
3.4.2 Cuenta.....	49
3.4.3 Bienes y servicios.....	49
3.4.4 Depreciación.....	50
3.4.5 ICC (Índice de confianza de los consumidores).....	50
3.4.6 Impuestos (IVA, otros impuestos).	50
3.4.7 Habitantes por año.....	51
3.4.8 Importaciones y Exportaciones.	51
3.4.9 Cifras del balance.	51
3.4.10 Ventas.....	51
3.4.11 Costo de ventas.....	52
3.4.11 Gastos de venta y administración.....	52
3.4.12 Patrimonio (fórmula patrimonial dinámica).....	52
3.4.13 Activos corrientes.....	53
3.4.14 Activos no corrientes.....	53
3.4.15 Pasivos corrientes.	53
3.4.16 Pasivos no corrientes.....	54

3.4.17 Activo financiero.....	54
3.4.18 Inventario.	54
3.4.19 Cuentas por pagar.....	54
3.5 CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL MODELO.....	54
3.5.1 Variables de nivel.....	54
3.5.2 Variables de flujo.	55
3.5.3 Variables auxiliares:.....	55
3.6 Programación del modelo.	57
3.6.1 Constantes o datos estáticos.	58
3.6.2 Valores numéricos que definen las funciones no lineales.....	58
3.6.3 Datos dinámicos.	58
3.7 VENSIM.	59
3.7.1 Herramientas de Vensim.	59
3.7.1.1 Barra de herramientas principal.....	60
3.7.1.2 Barra de herramientas de esquema.	60
3.7.1.3 Barra de estado.	61
3.7.1.4 Barra de herramientas de análisis.	61
3.7.1.5 Área de dibujo.	61
3.7.1.6 Ecuaciones matemáticas.....	61
3.7.2 Diagrama Resultante	62
3.7.3 Causalidad.	64
3.7.3.1 Capital contable.	64
3.7.3.2 Cuenta.....	64
3.7.4 Bucles de realimentación.	65
3.7.5 Ecuaciones del modelo.....	65
3.7.6 Formulación de las ecuaciones.....	66
3.7.6.1 Ecuación (01).....	66
3.7.6.2 Ecuación (02).....	66
3.7.6.3 Ecuación (03).....	66
3.7.6.4 Ecuación (04).....	67
3.7.6.5 Ecuación (05).....	67
3.7.6.6 Ecuación (06).....	67
3.7.6.7 Ecuación (07).....	67
3.7.6.8 Ecuación (08).....	67
3.7.6.9 Ecuación (09).....	68
3.7.6.10 Ecuación (10).....	68
3.7.6.11 Ecuación (11).....	68
3.7.6.12 Ecuación (12).....	68
3.7.6.13 Ecuación (13).....	68

3.7.6.14 Ecuación (14).....	68
3.7.6.15 Ecuación (15).....	69
3.7.6.16 Ecuación (16).....	69
3.7.6.17 Ecuación (17).....	69
3.7.6.18 Ecuación (18).....	69
3.7.6.19 Ecuación (19).....	69
3.7.6.20 Ecuación (20).....	70
3.7.6.21 Ecuación (21).....	70
3.7.6.22 Ecuación (22).....	70
3.7.6.23 Ecuación (23).....	70
3.7.6.24 Ecuación (24).....	70
3.7.6.25 Ecuación (25).....	70
3.7.6.26 Ecuación (26).....	71
3.7.6.27 Ecuación (27).....	71
3.7.6.28 Ecuación (28).....	71
3.7.6.29 Ecuación (29).....	71
3.7.6.30 Ecuación (30).....	71
3.7.6.31 Ecuación (31).....	71
3.7.6.32 Ecuación (32).....	72
3.7.6.33 Ecuación (33).....	72
3.7.6.34 Ecuación (34).....	72
3.7.6.35 Ecuación (35).....	72
3.7.6.36 Ecuación (36).....	72
3.7.6.37 Ecuación (37).....	73
3.7.6.38 Ecuación (38).....	73
3.7.6.39 Ecuación (39).....	73
3.7.6.40 Ecuación (40).....	73
3.7.6.41 Ecuación (41).....	73
3.7.6.42 Ecuación (42).....	73
3.7.6.43 Ecuación (43).....	74
3.7.6.44 Ecuación (44).....	74
3.7.6.45 Ecuación (45).....	74
3.7.6.46 Ecuación (46).....	74
3.7.6.47 Ecuación (47).....	74
3.7.6.48 Ecuación (48).....	74
3.7.6.49 Ecuación (49).....	75
3.7.6.50 Ecuación (50).....	75
3.7.6.51 Ecuación (51).....	75
3.7.6.52 Ecuación (52).....	75
3.7.6.53 Ecuación (53).....	75
3.7.6.54 Ecuación (54).....	75

3.7.6.55 Ecuación (55).....	76
3.7.6.56 Ecuación (56).....	76
3.7.6.57 Ecuación (57).....	76
3.7.6.58 Ecuación (58).....	76
3.7.6.59 Ecuación (59).....	76
3.7.6.60 Ecuación (60).....	77
3.7.6.61 Ecuación (61).....	77
3.7.6.62 Ecuación (62).....	77
3.7.6.63 Ecuación (63).....	77
3.7.6.64 Ecuación (64).....	77
3.7.6.65 Ecuación (65).....	78
3.7.6.66 Ecuación (66).....	78
3.7.6.67 Ecuación (67).....	78
3.7.6.68 Ecuación (68).....	78
3.7.6.69 Ecuación (69).....	78
3.7.6.70 Ecuación (70).....	78
3.7.6.71 Ecuación (71).....	79
3.7.6.72 Ecuación (72).....	79
3.7.8 Simulación de Monte Carlo (análisis de sensibilidad).....	79
3.7.9 Tipo de integración Euler.....	79
3.7.10 Simulación del modelo.....	80
3.7.10.1 Resultados primera simulación.....	82
3.7.10.2 .Nivel de bienes y servicios.....	85
3.7.11 Synthe Sim.....	86
3.7.11.1 Simulación Current2.....	87
3.7.11.2 Simulación Current3.....	88
3.7.11.3 Simulación Current4.....	89
3.7.11.4 Simulación Current5.....	89
3.7.11.5 Simulación Current6.....	90
3.7.12 Seguimiento causal de las 6 simulaciones.....	91
3.7.12.1 Capital contable.....	91
3.7.12.2 Cuenta.....	92
CAPÍTULO 4.....	93
4.1 Series de tiempo.....	93
4.1.1 Componentes de las series de tiempo.....	94
4.1.1.1 Tendencia.....	94
4.1.1.2 Estacionalidad.....	94
4.1.1.3 Ciclos (variación cíclica).....	94
4.1.1.4 Aleatoriedad.....	94

4.2 Cotizaciones al cierre (en USD) Corporación la Favorita desde el 7 de junio de 2010 hasta el 20 de junio de 2013.....	95
4.3 Gráfico del valor de las cotizaciones en el tiempo.....	122
4.4 EViews.	123
4.4.1 Entorno de Eviews	123
4.4.2 Pronósticos dinámicos y estáticos con EViews.	127
4.4.2.1 Pronóstico dinámico.	127
4.4.2.2 Pronóstico estático.....	128
4.4.2.3 Ingreso de los datos del modelo.	128
4.4.2.4 Resultado.	131
4.4.2.5 Tendencia del resultado.....	139
4.5 Portafolio balanceado.....	139
4.5.1 Varianza y desviación típica.	140
4.5.2 Pronóstico Ales.	140
4.5.3 Resultados Comparativos.....	148
4.5.4 Riesgo de la cartera.	148
<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	<i>162</i>
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	<i>166</i>

INTRODUCCIÓN

El estudio sistémico, al ser interdisciplinario, también puede ser enfocado hacia la toma de decisiones financieras; concretamente la compra, venta y negociación de acciones del mercado bursátil son una motivación para el emprendimiento de este estudio. Es imprescindible una visión pragmática de la aplicación del conocimiento sistémico. Proyectar el valor a futuro de las transacciones, indicadores y acciones cotizadas en la Bolsa de Valores de la empresa La Favorita es una buena oportunidad para aplicar el conocimiento acumulado en el ciclo de estudios: *simulación, teoría de sistemas y análisis estadístico*. Una vez obtenidos los resultados, se procederá a una interpretación objetiva al relacionar variables de influencia macro y micro económicas en un modelo sistémico.

De esta manera será posible conocer, con una anticipación de dos años, *qué riesgo financiero representará invertir en una parte alícuota del capital social de una sociedad anónima*: La Favorita C.A. y así estructurar un portafolio balanceado.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Basado en datos económicos históricos, simular un *modelo sistémico* de variables para obtener un pronóstico de valores a futuro (dentro de un plazo de 2 años) a través de herramientas informáticas como el Crystal Ball, Vensim, EViews.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento de información.
- Tabular la información recopilada.
- Determinar las variables microeconómicas –macroeconómicas, endógenas - exógenas que influyen en la problemática.
- Formular modelos matemáticos que puedan pronosticar el comportamiento dado.
- Desarrollar varias versiones del modelo en base a los resultados de los mismos.
- Utilizar esta simulación para generar un marco referencial del campo de acción que tendrá un inversionista en un plazo de dos años.

CAPÍTULO 1

1.1 Conceptos financieros.

1.1.1 Balance.

Es la condición financiera de un negocio en un período específico de tiempo. Las actividades de un negocio que generan ganancias incluyen ventas y gastos. Estas actividades se reportan en los informes de ingresos. El Balance está compuesto por dos masas patrimoniales diferenciadas a las que se denomina Activo y Pasivo.

1.1.2 Activo.

Es el conjunto de bienes y derechos de los que es titular la empresa. Dentro del Activo, distinguiremos entre Activo No Corriente (bienes y derechos adquiridos con intención de que permanezcan en la empresa durante más de un año) y Activo Corriente (bienes y derechos adquiridos con intención de que permanezcan menos de un año).

1.1.3 Patrimonio neto.

Es la diferencia entre el Activo y el Pasivo de la empresa. Está formado por los Fondos Propios, los Ajustes por cambio de valor y las Subvenciones, donaciones y legados recibidos.

1.1.4 Pasivo.

Es el conjunto de recursos financieros obtenidos por la empresa para el desarrollo de sus funciones y por las estimaciones de gastos futuros. Los recursos financieros del Pasivo son clasificados en función de su *exigibilidad*: recursos que son propiedad de los titulares del Capital y por tanto *no son exigibles*, y aquellos otros recursos que son propiedad de terceras personas ajenas a la empresa, por tanto, *son exigibles*, y **deben devolverse en un determinado momento**.

Dentro de los recursos exigibles se diferencia entre *corriente* y *no corriente*, en función de si el plazo en que deberá efectuarse el reembolso es inferior o superior al año.

1.2 Estructura del plan general de contabilidad.

1.2.1 Activo.

A) Activo No Corriente

I. Inmovilizado Intangible.

II. Inmovilizado Material.

III Inversiones Inmobiliarias.

IV Inversiones en empresas del grupo y asociadas a largo plazo

V. Inversiones financieras a largo plazo

VI. Activos por impuesto diferidos

B) Activo Corriente

I. Activos no corrientes mantenidos para la venta.

II. Existencias.

III. Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar.

IV. Inversiones en empresas del grupo y asociadas a corto plazo.

V. Inversiones financieras a corto plazo.

VI. Períodos a corto plazo

VII. Efectivo y otros activos líquidos equivalentes.

1.2.2 Patrimonio neto.

A-1) Fondos Propios

I. Capital.

II. Prima de emisión.

III. Reservas.

IV. (Acciones y participaciones en patrimonio propias)

- V. Resultados de ejercicios anteriores.
- VI. Otras aportaciones de socios
- VII. Resultado del ejercicio
- VIII. (Dividendo a cuenta)
- IX. Otros instrumentos del patrimonio neto

A-2) Ajustes por cambio de valor

- I. Activos financieros disponibles para la venta
- II. Operaciones de cobertura
- III. Otros

A-3) Subvenciones, donaciones y legados recibidos

1.2.3 Pasivo.

B) Pasivo No Corriente

- I. Provisiones a largo plazo
- II. Deudas a largo plazo
- III. Deudas con empresas del grupo y asociadas a largo plazo
- IV. Pasivos por impuesto diferido
- V. Periodificaciones a largo plazo

C) Pasivo Corriente

- I. Pasivos vinculados con activos no corrientes mantenidos para la venta
- II. Provisiones a corto plazo
- III. Deudas a corto plazo.
- IV. Deudas con empresas del grupo y asociadas a corto plazo
- V. Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar
- VI. Períodos a corto plazo

1.2.4 Acciones.

La acción es la parte en la que se divide el capital de la empresa, que a su vez es el dinero que en un determinado momento se necesitó para montar dicha empresa. Cuando dividimos el capital entre el número de acciones surge el *valor nominal*, aunque en bolsa es más importante el valor que está dispuesto a pagar cada inversor el *valor de cotización*.

Todos los días se pueden negociar acciones (compra y venta), por lo tanto es posible convertir el dinero en acciones y las acciones en dinero. De esta manera se abre una posibilidad para que las empresas obtengan más dinero por medio de sus inversores de manera voluntaria: *ampliación de capital*.

La ventaja que tiene la emisión de acciones por parte de una empresa con respecto a un préstamo bancario es que en el momento de su creación no existen garantías reales de pago.

Cada accionista es dueño de una parte de la empresa, aunque el tamaño de esa parte depende del número de acciones que posea.

Es importante establecer una Sociedad Anónima donde los accionistas no están obligados a responder por una cifra mayor a la que invirtieron en caso de fracaso de la empresa.

La principal motivación para comprar acciones de una empresa son sus *utilidades* a partir del cálculo de un mejor retorno por encima del rendimiento que ofrece un banco.

Precio de la acción: “Una acción solamente vale lo que una persona esté dispuesta a pagar por ella”.

Los principales factores que se consideran para negociar una acción:

- Perspectivas de ganancias
- Expectativas de dividendos (pago en efectivo de las utilidades a los accionistas)

- Situación financiera

1.2.4.1 Términos para evaluar las acciones:

- Índice de precio/utilidad: se calcula dividiendo el precio de la acción sobre la cifra de ganancia de por cada una de estas.
- Rendimiento en dividendos: se calcula dividiendo el dividendo anual en efectivo por acción, entre el precio de la acción.

Se puede participar en el mercado de acciones *invirtiendo, especulando o negociando*. En cualquiera de estas tres formas el accionista gana dinero al recibir de la empresa los *dividendos en efectivo* y/o obteniendo una valorización del capital si la acción se vende en un precio más elevado que el de compra.

La acción confiere a su titular legítimo la condición de socio y le atribuye, como mínimo, los siguientes derechos:

- 1) El de participar en el reparto de las ganancias sociales y en el patrimonio resultante de la liquidación.
- 2) El de suscripción preferente en la emisión de nuevas acciones o de obligaciones convertibles en acciones.
- 3) El de asistir y votar (salvo que se trate de acciones sin voto) en las juntas generales y el de impugnar los acuerdos sociales.
- 4) El de información. Los estatutos podrán fijar con carácter general el número máximo de votos que puede emitir un mismo accionista. También podrán exigir respecto de todas las acciones, cualquiera que fuere su clase o serie, la posesión de un número mínimo para asistir a

la junta general, sin que, en ningún caso, el número exigido pueda ser superior al uno por mil del capital social. Para el ejercicio del derecho de asistencia a las juntas y el de voto será lícita la agrupación de acciones.

1.2.5 Market share.

Cuota de mercado. Es la participación de una empresa en un mercado determinado. Hace falta especificar si la expresión de la cuota de mercado se hace en unidades o en valores para apreciar el valor de la cifra. Los individuos que se encuentran englobados en esa cuota muestran los clientes que posee la firma sobre ese mercado.

1.2.5.1 Cálculo Market Share.

$$\text{cuota de mercado} = \frac{\text{unidades vendidas por la empresa en el mercado}}{\text{total de unidades vendidas en el mercado}}$$

$$\text{cuota de mercado} = \frac{\text{ventas de la compañía en el mercado}}{\text{ventas totales del mercado}}$$

1.2.5.2 Características Market Share.

Uno de los objetivos generales para una empresa es aumentar su market share, dado que se verá traducido en aumento en clientes, ventas y, por consecuencia, en ingresos. La cuota de mercado está muy relacionada con los esfuerzos de marketing que una empresa realiza. Dentro de este fuerza, hay muchos factores a tener en cuenta, por ejemplo:

- Segmentación del mercado
- Localización geográfica de los clientes potenciales
- Reputación de la marca

1.2.6 Riesgo.

Las decisiones se toman en ambientes de incertidumbre. La incertidumbre es el escenario inherente al futuro y a los negocios. Dentro de este ámbito, las operaciones financieras son la posición de quienes toman las decisiones. **La incertidumbre definida puede servir para ponderar los efectos sobre nuestras decisiones**, esto es el RIESGO.

“Riesgo es aquella incertidumbre que puede afectar la decisión de inversión o financiamiento de un tomador de decisiones.”¹

No existe inversión sin riesgo. Cada activo tiene una cuota de riesgo y ese riesgo es inherente a su rendimiento.

A diferencia del rendimiento, el riesgo puede tener elementos conjuntos que hacen que las inversiones de una misma cartera se potencien o se compensen. Por ejemplo, las inversiones que se orientan en sentidos diferentes podrían disminuir radicalmente el riesgo con la *diversificación*.

El riesgo resulta ser la *desviación estándar* de la medida de la rentabilidad en un período determinado y, al igual que el rendimiento, se mide en porcentaje.

Para medir el riesgo conjunto en una cartera de inversiones, se utiliza la ecuación de Markowitz que es la correcta distribución de capital entre los diferentes activos (cartera eficiente). Este método proporciona la máxima rentabilidad con un mínimo de riesgo, donde se asume de antemano un comportamiento racional del inversionista: deseo de rentabilidad y rechazo del riesgo.

En una cartera de dos inversiones el riesgo no es linealmente proporcional como ocurre con el rendimiento.

¹ Daniel Lahoud. *Los Principios de Las Finanzas Y Los Mercados Financieros*. Editorial Texto C.A. Tercera edición. 2006. Página 238

El capital divide al riesgo de las acciones en:

- Riesgo específico: causado por factores particulares de la empresa.
- Riesgo sistemático: relacionado al movimiento general del mercado.

La diversificación es favorable para *el inversor*, pero redundante para *la empresa*.

1.2.6.1 Tipos de riesgo financiero.

- a. Riesgo de crédito: afectan el activo principal que es la cuenta colocaciones. Ejemplo: política liberal de aprobación de créditos.
- b. Riesgo de mercado: ocurre por las variaciones imprevistas en los precios de los instrumentos de negociación.
- c. Riesgo de tasas de interés: ocurre por la falta de correspondencia entre el monto y el vencimiento de activos, pasivos y rubros fuera del balance.
- d. Riesgo de liquidez o fondeo: ocurre por continuas pérdidas de cartera o un crecimiento desmesurado de las obligaciones. Esto deteriora el capital de trabajo.
- e. Riesgo de cambio: ocurre por las fluctuaciones en la cotización del valor de las monedas.
- f. Riesgo de insuficiencia patrimonial: ocurre cuando las instituciones no tienen el tamaño de capital adecuado para el nivel de sus operaciones.
- g. Riesgo de endeudamiento y estructura de pasivo: no contar con los recursos adecuados para el tipo de activos que los objetivos corporativos señalan.

- h. Riesgo de gestión operativa: posibilidad de ocurrencia de pérdidas financieras por deficiencias o fallas en los procesos internos, en la tecnología de información, en las personas o por ocurrencias de eventos externos adversos.
- i. Riesgo legal: cambios abruptos en la legislación que puede poner en desventaja a una institución frente a otras.
- j. Riesgo soberano: incumplimiento de obligaciones por parte del estado.
- k. Riesgo sistémico: Se refiere al conjunto del sistema financiero del país frente a choques internos o externos.

CAPÍTULO 2

2.1 Recopilación de información institucional

2.1.1 LA FAVORITA C.A.

“Es una Compañía ecuatoriana de servicios y comercio con sede en la ciudad de Quito D.M. Se encuentra entre las tres más grandes del país y es la líder en comercio minorista. Su concepto de negocio es la tienda de autoservicio principalmente, en las que se ofrecen productos de primera necesidad junto con otros exclusivos. Aunque dentro de su carpeta maneja también varias empresas dirigidas al segmento popular con precios bajos y alto volumen de ventas.”¹

La compañía fue fundada originalmente en 1945, se incorporó en 1957, y se cotiza en la Bolsa de valores de Quito desde 1992.

Desde 1975 Supermercados La Favorita permite la incorporación de accionistas, obteniendo fondos para apoyar el crecimiento de la empresa.

¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Corporaci%C3%B3n_Favorita_C.A.

Su ingreso a la Bolsa de valores de Quito, en 1992, le valió subir su número de accionistas de una manera vertiginosa. Para el año 1998 ya contaban con 2967 accionistas, y se cotizaba muy bien en el mercado bursátil ecuatoriano.

Las empresas Supermaxi y Megamaxi se describen así mismas de la siguiente manera:

“Supermaxi es la cadena de supermercados más grande del país con 55 años de experiencia. Contamos con 29 locales a nivel nacional en los que ofertamos más de 16.000 items para satisfacer todas las necesidades de nuestros clientes. Ofrecemos productos y servicios de óptima calidad, brindamos la mejor atención al cliente y precios justos.”¹

“Megamaxi es el primer hipermercado del país, que además del servicio de supermercado cuenta con secciones de ropa, electrodomésticos, audio y video, ferretería, entre otros. Tenemos 11 locales ubicados en Quito, Guayaquil y Ambato.”²

La toma de decisiones financiera más reciente de la empresa La Favorita C.A. ocurrió el 20 de Agosto de 2012, Aumento del capital y reforma del estatuto:

“Mediante publicación en el diario la Hora de 3 de agosto de 2012 se ha comunicado lo siguiente:

“DE LA ESCRITURA PÚBLICA DE AUMENTO DE CAPITAL Y REFORMA DE ESTATUTOS DE CORPORACIÓN FAVORITA C.A.”

“Se comunica al público que CORPORACIÓN FAVORITA C.A., con domicilio principal en el Distrito Metropolitano de Quito, aumentó su capital en USD 33,000,000.00 y reformó sus estatutos por escritura pública otorgada ante el Notario Primero del Distrito Metropolitano de Quito el 14 de mayo de 2012. Actos societarios aprobados por la Superintendencia de Compañías mediante Resolución N° SC.IJ.DJCPTE.Q.12.003932 del 31 de julio del 2012.”³

¹ www.corporacionfavorita.com/portal/es/web/favorita/supermaxi

² <http://www.supermaxi.com/portal/es/web/supermaxi/quienes-somos>

³ http://www.bolsadequito.info/hecho.php?hec_codigo=14229

En virtud de la escritura pública mencionada, la compañía reforma el artículo cinco del Estatuto Social, referente al capital, de la siguiente manera:

“Art. 5 CAPITAL: El capital social es el de TRESCIENTOS MILLONES DE DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA dividido en trescientas millones de acciones ordinarias y nominativas de un dólar de los Estados Unidos de América cada una ...”¹

Distrito Metropolitano de Quito, 31 de julio del 2012.

*2.1.1.1 Monitor de Reputación Corporativa (MERCOS)*²

Posición	Empresa	Índice
1	Corporación Favorita	10000

Dentro de las 100 marcas más reconocidas en el Ecuador para los años 2009 (posición número 8), 2010 (posición número 15).³

2.1.2 SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS

2.1.2.1 Misión.

“Fortalecer, promover y controlar el desarrollo confiable y transparente de la actividad societaria y del mercado de valores a través de adecuados sistemas de regulación, control y servicios”.⁴

¹ http://www.bolsadequito.info/hecho.php?hec_codigo=14229

² Revista Vistazo N° 1038, noviembre 18, 2010

³ Revista Vistazo N° 1038, noviembre 18, 2010

⁴ <http://www.supercias.gob.ec/home.php?blue=c4ca4238a0b923820dcc509a6f75849b&modal=0&ubc=Inicio>

2.1.2.2 Visión.

Ser una institución líder, altamente técnica e innovadora que contará con mecanismos modernos de asesoría, supervisión y control eficientes que promuevan el desarrollo societario y de mercado de valores.

2.1.2.3 Objetivos estratégicos institucionales.

- Fortalecer la confianza y seguridad del sector societario y mercado de valores
- Desarrollar y fortalecer institucional
- Fortalecer la cultura organizacional basada en un enfoque de servicios
- Fortalecer la tecnología de la información y comunicaciones que sustenten el proceso de cambio institucional.

2.2 Resumen de estados financieros anuales corporación la favorita C.A. ¹

2.2.1 (AÑO 2002)

cuenta	nombre	valor
311	CAJA BANCOS	615.771,71
399	TOTAL DEL ACTIVO	225.234.959,67
499	TOTAL DEL PASIVO	72.637.495,58
599	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	225.234.959,67
699	TOTAL INGRESOS	482.023.761,30
799	TOTAL COSTOS Y GASTOS	444.472.016,82
899	SALDO IMPUESTO A LA RENTA A PAGAR	2.511.615,78

¹ Superintendencia de Compañías.

2.2.2 (AÑO 2003)

cuenta	nombre	valor
311	CAJA BANCOS	2.256.099,08
399	TOTAL DEL ACTIVO	251.125.977,37
499	TOTAL DEL PASIVO	90.613.810,58
599	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	251.125.977,37
699	TOTAL INGRESOS	529.272.114,86
799	TOTAL COSTOS Y GASTOS	483.451.323,10
899	SALDO IMPUESTO A LA RENTA A PAGAR	3.801.319,82

2.2.3 (AÑO 2004)

cuenta	nombre	valor
311	CAJA BANCOS	350.439,73
399	TOTAL DEL ACTIVO	281.183.313,69
499	TOTAL DEL PASIVO	98.075.818,67
599	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	281.183.313,69
699	TOTAL INGRESOS	586.604.913,39
799	TOTAL COSTOS Y GASTOS	533.070.519,20
899	SALDO IMPUESTO A LA RENTA A PAGAR	3.317.153,77

2.2.4 (AÑO 2005)

cuenta	nombre	valor
311	CAJA BANCOS	1.328.659,77
399	TOTAL DEL ACTIVO	355.469.830,33
499	TOTAL DEL PASIVO	149.255.760,65
599	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	355.469.830,33
699	TOTAL INGRESOS	685.798.978,66

799	TOTAL COSTOS Y GASTOS	626.446.964,36
899	SALDO IMPUESTO A LA RENTA A PAGAR	12.110.884,76

2.2.5 (AÑO 2006)

cuenta	nombre	valor
311	CAJA BANCOS	598.697,31
399	TOTAL DEL ACTIVO	414.377.239,08
499	TOTAL DEL PASIVO	181.529.970,35
599	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	414.377.239,08
699	TOTAL INGRESOS	771.755.226,76
799	TOTAL COSTOS Y GASTOS	706.014.344,88
899	SALDO IMPUESTO A LA RENTA A PAGAR	4.492.547,81

2.2.6 (AÑO 2007)

cuenta	nombre	valor
311	CAJA BANCOS	2.334.394,25
399	TOTAL DEL ACTIVO	515.204.217,17
499	TOTAL DEL PASIVO	188.914.668,64
599	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	515.204.217,17
699	TOTAL INGRESOS	899.005.230,97
799	TOTAL COSTOS Y GASTOS	804.384.268,37
899	SALDO IMPUESTO A LA RENTA A PAGAR	4.056.359,83

2.2.7 (AÑO 2008)

cuenta	nombre	valor
311	CAJA BANCOS	6.022.903,88
399	TOTAL DEL ACTIVO	607.513.158,35
499	TOTAL DEL PASIVO	212.502.582,00
599	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	607.513.158,35
699	TOTAL INGRESOS	1.110.079.332,46
799	TOTAL COSTOS Y GASTOS	980.517.750,51
859	IMPUESTO A LA RENTA A PAGAR	27.096.346,71

2.2.8 (AÑO 2009)

cuenta	nombre	valor
311	CAJA BANCOS	9.951.754,37
399	TOTAL DEL ACTIVO	672.119.931,07
499	TOTAL DEL PASIVO	203.856.618,20
599	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	672.119.931,07
699	TOTAL INGRESOS	1.175.551.872,70
799	TOTAL COSTOS Y GASTOS	1.029.389.627,46
859	IMPUESTO A LA RENTA A PAGAR	30.878.946,09

2.2.9 (AÑO 2010)

cuenta	nombre	valor
1	ACTIVO	847.485.793,26
2	PASIVO	245.500.911,12
3	PATRIMONIO NETO	601.984.882,14
41	INGRESOS DE ACTIVIDADES ORDINARIAS	1.284.036.718,36
51	COSTO DE VENTAS Y PRODUCCIÓN	976.035.338,81
52	GASTOS	170.223.328,96
60	GANANCIA (PÉRDIDA) ANTES DE 15% A TRABAJADORES E IMPUESTO A LA RENTA DE OPERACIONES CONTINUADAS -->	146.542.824,13
63	IMPUESTO A LA RENTA	32.100.430,31
81	COMPONENTES DEL OTRO RESULTADO INTEGRAL	0,00
90	GANANCIA POR ACCIÓN	0,00
98	CAMBIOS EN ACTIVOS Y PASIVOS	-69.886.599,73

2.3 INDICADORES FINANCIEROS

2.3.1 Índice de liquidez.

Indica la *disponibilidad de liquidez* que dispone una empresa. La *operatividad* de la empresa depende de la liquidez para cumplir con:

- Obligaciones financieras
- Proveedores
- Empleados
- Renovación de tecnología
- Ampliación de capacidad industrial
- Adquirir materia prima

Es por eso que la empresa requiere medir su verdadera capacidad financiera para respaldar todas sus *necesidades y obligaciones*.

$$\text{Índice de Liquidez} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

índice de liquidez

año	activo corriente	pasivo corriente	Índice liquidez
2002	86.589.043,30	71.785.179,03	1,206224523
2003	102.782.471,55	88.054.788,76	1,167255898
2004	108.326.188,10	91.870.689,08	1,179115877
2005	137.672.029,80	140.973.740,27	0,976579252
2006	163.483.068,07	166.705.561,03	0,980669553
2007	178.543.739,70	179.293.502,58	0,995818237
2008	232.216.102,87	197.755.149,87	1,174260711

2009	249.977.207,69	187.978.025,05	1,329821439
2010	308.969.352,83	210.266.226,36	1,469419784

2.3.2 Solvencia.

Es la capacidad de pago de una empresa para cumplir sus obligaciones de vencimiento a corto plazo y los recursos con que cuenta para hacer frente a tales obligaciones. Es una relación entre lo que una empresa tiene y lo que debe.

Para que una empresa cuente con solvencia, debe estar capacitada para liquidar los pasivos contraídos, al vencimiento de los mismos y demostrar también mediante el estudio correspondiente que podrá seguir una trayectoria normal que le permita conservar dicha situación en el futuro.

Se debe diferenciar el concepto de solvencia con el de liquidez, debido a que liquidez es tener el efectivo necesario en el momento oportuno que nos permita hacer el pago de los compromisos anteriormente contraídos.

Solvencia es contar con los bienes y recursos suficientes para respaldar los adeudos que se tengan contraídos, aun cuando estos bienes sean diferentes al efectivo.

Es decir, liquidez es cumplir con los compromisos y solvencia es tener con que pagar esos compromisos, para tener liquidez se necesita tener solvencia previamente.

También lo anterior nos conduce a que la solvencia es la posesión de abundantes bienes para liquidar deudas pero si no hay facilidad para convertir esos bienes en dinero o efectivo para hacer los pagos entonces no existe la liquidez.

Todo negocio que tiene liquidez es solvente pero no todo negocio solvente tiene forzosamente liquidez. Los acreedores a corto plazo fijarán su atención en la solvencia financiera de la empresa.

$$\text{Solvencia} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$$

Solvencia

año	activo total	pasivo total	solvencia
2002	225.234.959,67	72.637.495,58	0,32249654
2003	251.125.977,37	90.613.810,58	0,3608301
2004	281.183.313,69	98.075.818,67	0,34879672
2005	355.469.830,33	149.255.760,65	0,41988306
2006	414.377.239,08	181.529.970,35	0,43807901
2007	515.204.217,17	188.914.668,64	0,3666792
2008	607.513.158,35	212.502.582,00	0,34979091
2009	672.119.931,07	203.856.618,20	0,30330393
2010	847.485.793,26	245.500.911,12	0,28968145

2.3.3 Rentabilidad.

Es un índice que mide la relación entre utilidades o beneficios, y la inversión o los recursos que se utilizaron para obtenerlos.

Para hallar esta rentabilidad, simplemente debemos determinar la tasa de variación o crecimiento que ha tenido el monto inicial (inversión), al convertirse en el monto final (utilidades).

Sin embargo, el término rentabilidad también es utilizado para determinar la relación que existe entre las utilidades o beneficios de una empresa, y diversos aspectos de ésta, tales como las ventas, los activos, el patrimonio, el número de acciones, etc.

En este caso, para hallar esta rentabilidad simplemente dividimos las utilidades o beneficios entre el aspecto que queremos analizar, y al resultado lo multiplicamos por 100 para convertirlo en porcentaje.

Para el presente estudio el aspecto que analizaremos será el capital (K).

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad neta}(anual)}{\text{Capital}} * 100$$

rentabilidad

año	Utilidad neta	Capital	rentabilidad
2002	37.551.744,48	115.045.719,61	32,6407142
2003	45.820.791,76	129.837.665,04	35,2908316
2004	53.534.394,19	146.941.559,33	36,4324392
2005	38.106.574,66	168.107.495,02	22,6679808
2006	42.633.200,82	190.214.067,91	22,4132743
2007	103.718.115,80	222.571.432,73	46,5999228
2008	129.561.581,95	273.048.654,50	47,4499983
2009	100.252.736,60	334.248.427,27	29,9934804
2010	91.604.551,10	252.000.000,00	36,3510123

2.3.4 Rotación de inventario.

Es el indicador que permite saber el número de veces en que el inventario es realizado en un periodo determinado. Permite identificar cuantas veces el inventario se convierte en dinero o en cuentas por cobrar (se ha vendido).

Por ejemplo, si luego de aplicar la relación:

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Inventario Promedio}}$$

El resultado obtenido fue 6, entonces los inventarios se vendieron o rotaron cada dos meses (12/6). Las mercancías permanecieron 2 meses en el almacén antes de ser vendidas.

La rotación de inventarios determina el tiempo que tarda en venderse la mercadería (realizarse el inventario). Entre más alta sea la rotación significa que las mercancías permanecen menos tiempo en el almacén.

Entre menor sea el tiempo de estancia de las mercancías en bodega, menor será el Capital de trabajo invertido en los inventarios. Una empresa que venda sus inventarios en un mes, requerirá más recursos que una empresa que venda sus inventarios en una semana.

rotación inventario

año	costo de venta	Inventario promedio		rotación inventario
		Inv 1	Inv 2	
2000			27.673.000,00	
2001			31.392.000,00	
2002	386.842.259,02	-	46.556.805,95	8,309037769
2003	416.410.058,62	46.556.805,95	51.320.866,35	8,508785484
2004	459.523.601,06	51.320.866,35	57.610.204,30	8,436961068
2005	538.600.835,85	57.610.204,30	71.902.912,52	8,317317181
2006	603.044.898,32	71.902.912,52	82.879.300,80	7,792173085
2007	687.003.426,17	82.879.300,80	88.785.148,67	8,004026789
2008	829.202.112,52	88.785.148,67	117.531.654,23	8,03814426
2009	879.376.364,94	117.531.654,23	97.101.611,38	8,194222479
2010	976.035.338,81	97.101.611,38	120.652.284,97	8,964572898

2.3.5 Rotación de cuentas por cobrar.

Es la proporción entre el total de ventas anuales a crédito y el promedio de cuentas pendientes de cobro.

$$\text{Rotación de cuentas por cobrar} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Cuentas por cobrar promedio}}$$

Indica cual es tiempo que se tarda en recupera las ventas a crédito.

Rotación CxC

año	venta	CxC		rotación
		CxC 1	CxC 2	CxC
2002	482.023.761,30	-	36.154.608,79	13,33229089
2003	529.272.114,86	36.154.608,79	47.658.583,29	12,62980449
2004	586.604.913,39	47.658.583,29	47.769.809,10	12,29413802
2005	685.798.978,66	47.769.809,10	59.390.356,25	12,79951326
2006	771.755.226,76	59.390.356,25	76.515.522,10	11,35720156
2007	899.005.230,97	76.515.522,10	83.831.462,61	11,21324773
2008	1.110.079.332,46	83.831.462,61	88.298.881,98	12,89812479
2009	1.175.551.872,70	88.298.881,98	83.808.681,43	13,66066487
2010	1.339.373.656,72	83.808.681,43	86.463.520,25	15,73214704
2011	1.472.881.387,47	86.463.520,25	89.106.484,05	16,77828047
2012	1.606.389.118,21	89.106.484,05	91.749.447,85	17,76429561
2013	1.739.896.848,96	91.749.447,85	94.392.411,66	18,69431039

2014	1.873.404.579,71	94.392.411,66	97.035.375,46	19,57296386
2015	2.006.912.310,45	97.035.375,46	99.678.339,26	20,40439644
2016	2.140.420.041,20	99.678.339,26	102.321.303,07	21,19231516
2017	2.273.927.771,94	102.321.303,07	104.964.266,87	21,94004892

2.4 CRYSTAL BALL

Crystal Ball es una herramienta que surge de la importancia de la toma de decisiones al interior de las organizaciones y considerando tanto los factores directos como indirectos. Crystal Ball es un sistema de análisis para generar campos de acción que disminuyan el riesgo y la incertidumbre. Esta práctica conlleva a una mayor probabilidad de éxito empresarial.

Esta herramienta es ideal para desarrollar estudios del análisis de riesgos porque ofrece facilidades de manejo e interacción con el usuario al ser un complemento de Microsoft Excel. Al estar incorporada dentro de dicha herramienta, permite la generación de escenarios más eficaces para la toma de decisiones en un ambiente dinámico con eventos sucesivos; que de una u otra forma permiten consolidar y hacer viables las oportunidades que se presentan en un mercado competitivo.

Permite a quien toma las decisiones evaluar los posibles cursos de acción sujetos a los efectos de la incertidumbre. Para este estudio consideraremos criterios de decisión como utilidad neta, ventas, costo de ventas, etc.

La investigación mediante el uso de esta herramienta se propone dar a conocer los aspectos a considerar para realizar una simulación de indicadores financieros. Esto implica actividades destinadas a la comprensión de aspectos básicos del software. Crystal Ball es un software que permite al usuario la creación de escenarios para la predicción de riesgo al interior de una empresa. A partir de un análisis de resultado, agiliza la toma de decisiones, haciendo uso de recursos escasos para la organización. Minimiza costos y maximiza utilidades, reduce riesgos de la actividad financiera de la organización, minimiza la incertidumbre de mercado en un entorno dinámico.

El tipo de simulación escogida es la simulación Monte Carlo (selección de variables de manera aleatoria para simular un modelo). La simulación tiene como objetivo caracterizar la realidad simplificándola. El modelo evidencia relaciones de causa - efecto y realiza predicciones. Una simulación calcula múltiples escenarios de un modelo de manera repetitiva. Toma valores de las distribuciones de probabilidad inciertas y los utiliza en las celdas. Los tipos de distribución incluyen: Normal, triangular, lognormal, uniforme.

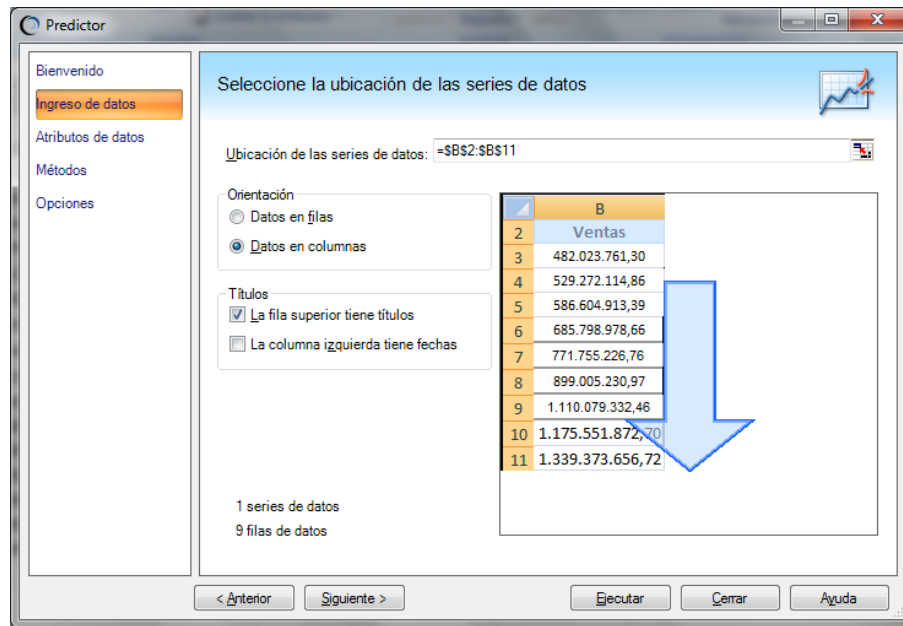
La versión de Crystal Ball utilizada para el presente estudio será “Oracle Crystall Ball for Enterprise Performace Management, Fision Edition Release 11.1.1.3.00”.

2.4.1 Predictor.

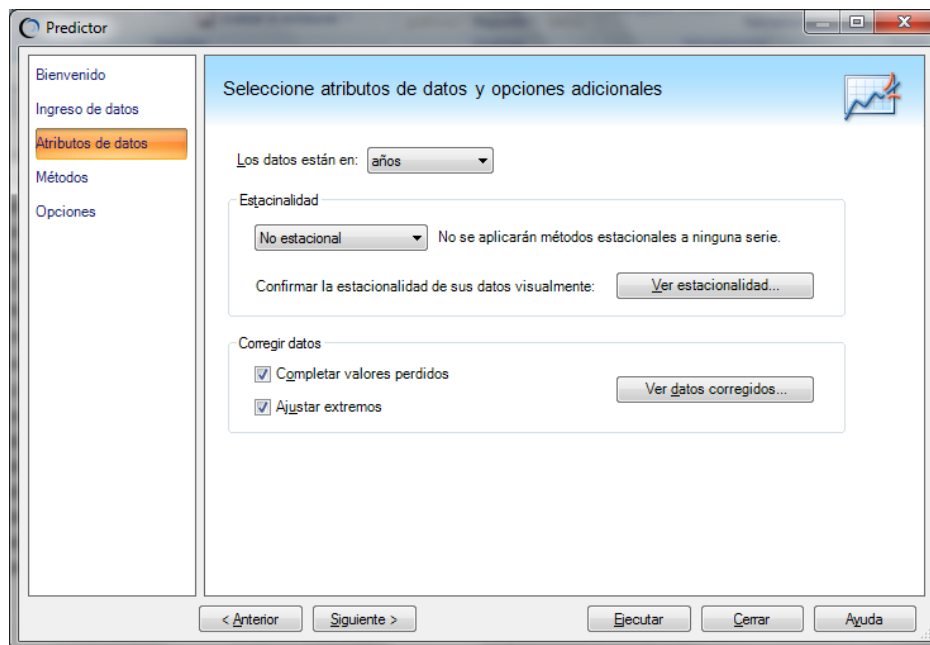
Se puede utilizar Predictor para realizar pronósticos de series de tiempo a partir de datos históricos estacionales y no estacionales. Los pronósticos de series de tiempo se muestran en los gráficos de predicción. El análisis de tendencias con Predictor proyecta tendencias basadas en datos de series de tiempo, como las tendencias de temporada. Por ejemplo, se puede ver en las ventas de viviendas, de combustible, de calefacción de los años anteriores y las ventas estimadas para el año en curso. También se puede ejecutar un análisis de regresión sobre cuestiones relacionadas con datos de series temporales.

El procedimiento para la utilización de Predictor es el siguiente:

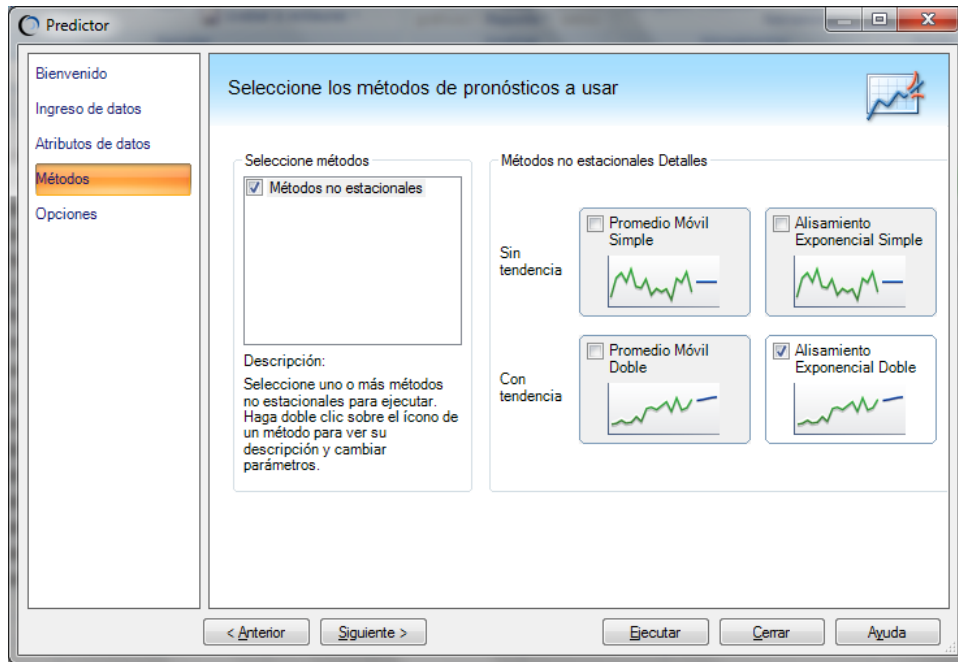
2.4.1.1 Ingreso de datos.



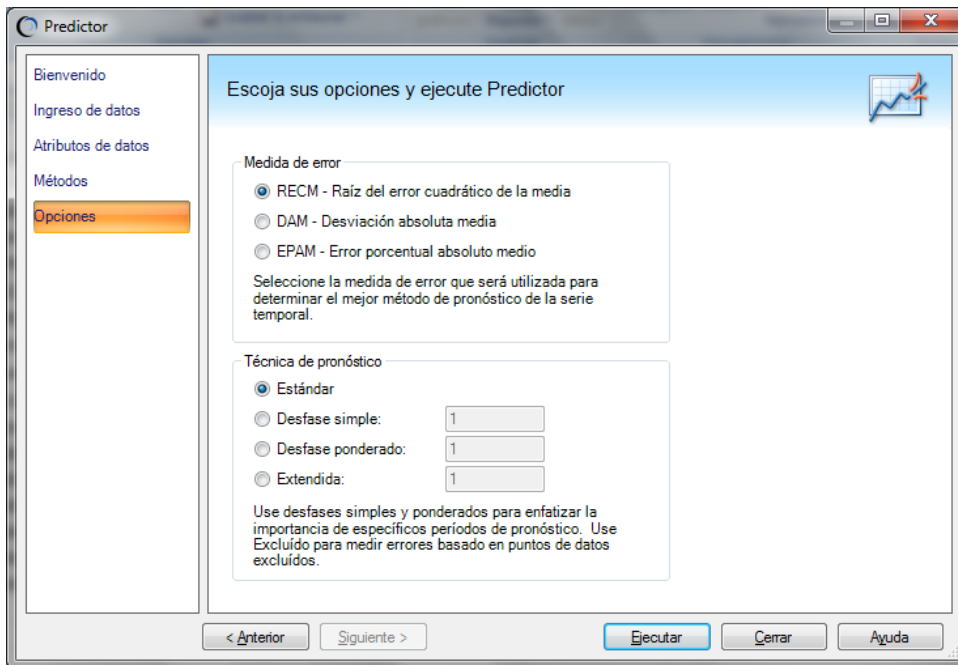
2.4.1.2 Atributos de datos.



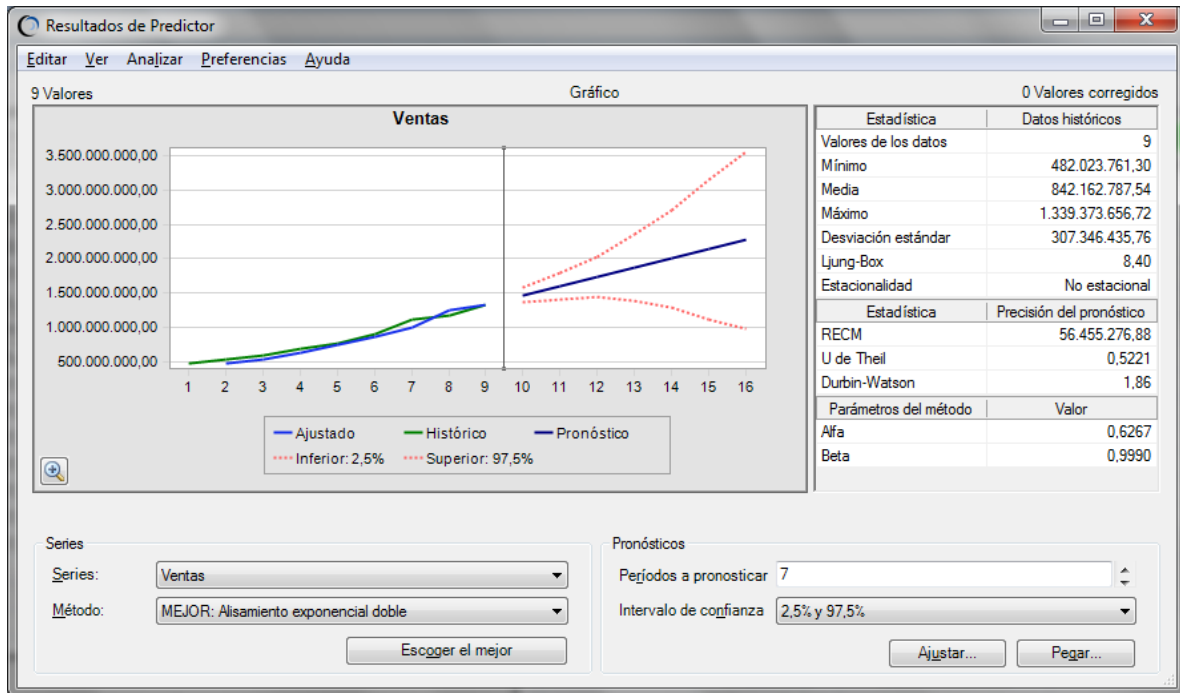
2.4.1.3 Métodos.



2.4.1.4 Opciones.



2.4.1.5 Resultados de Predictor

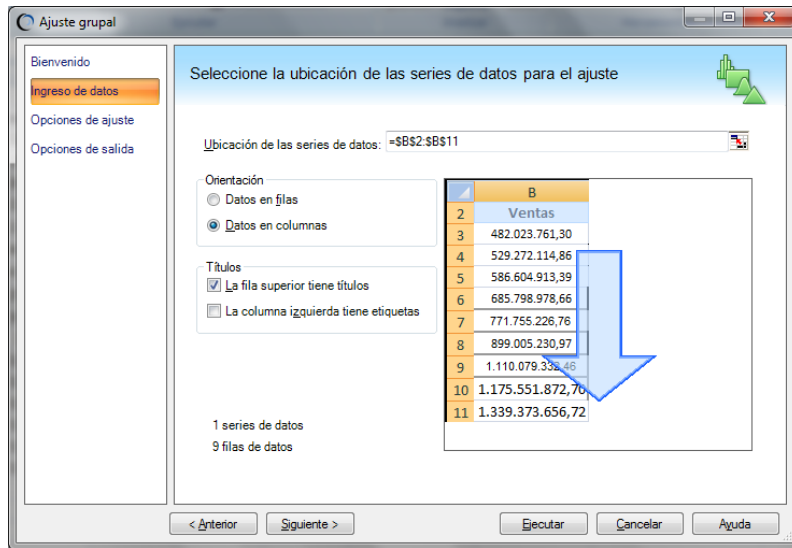


2.4.1.6 Ajuste de curva (batch fit)

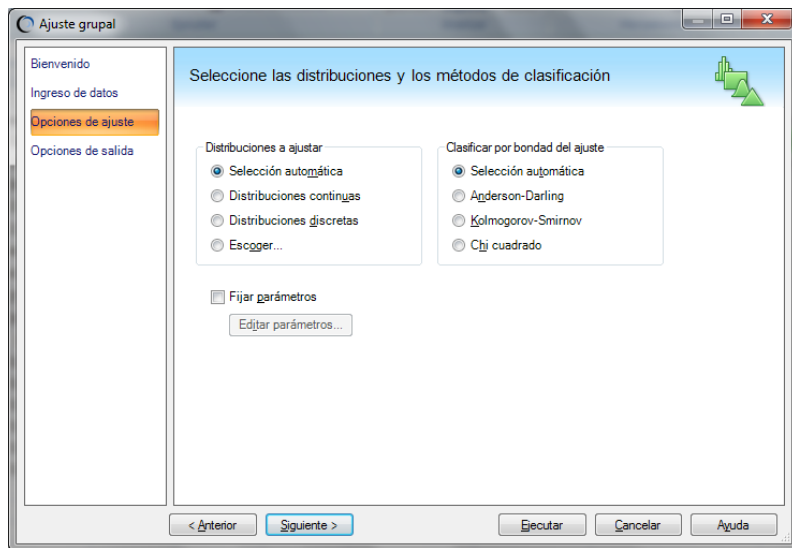
Se encuentra dentro de las opciones de Herramientas del Montaje del modelo.

Permite escoger distribuciones continuas para varias series de datos.

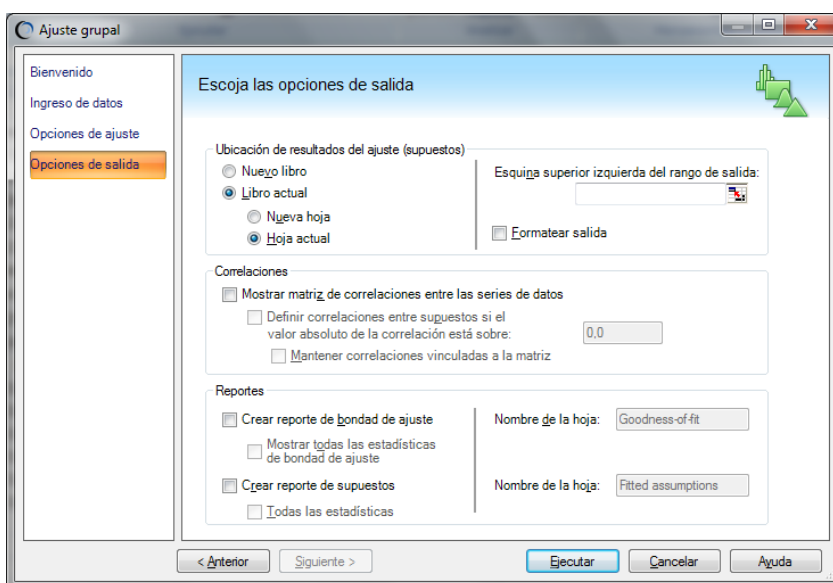
2.4.1.7 Ingreso de datos



2.4.1.8 Opciones de ajuste



2.4.1.9 Opciones de salida



2.4.1.10 Salida de datos Crystal Ball

Series de datos	Ventas	Costo de ventas	Gasto V y Administración	rentabilidad
Distribución:	1293331071,61	932476376,45	-66089714,61	33,38
Mejor ajuste:	Beta	Beta	Extremo Máximo	Logística
Anderson-Darling	0,0885	0,1098	1,4640	1,1773
Valor p:	---	---	0,000	0,000

2.5 INDICADORES ESTADÍSTICOS Y VARIACIONES PERIÓDICAS

2.5.1 Media.

Es una medida de tendencia central. Es un promedio estándar que a menudo se denomina promedio.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

2.5.2 Desviación estándar.

La desviación estándar o desviación típica (denotada con el símbolo σ o s , dependiendo de la procedencia del conjunto de datos) es una medida de centralización o dispersión para variables de razón (ratio o cociente) y de intervalo, de gran utilidad en la estadística descriptiva.

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

2.5.3 Ljung-Box.

Es una prueba de aleatoriedad basado en los gráficos de auto correlación. En lugar de probar la aleatoriedad de cada intervalo distinto, prueba la aleatoriedad “global” basado en el número de intervalos.

De manera formal, la prueba de Ljung-Box, puede ser definida de la siguiente manera:

H_0 : Los datos son aleatorios.

H_a : Los datos no son aleatorios.

La prueba estadística es:

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^h \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k}$$

Donde n es la medida de la muestra, p_k es una muestra de auto correlación en el intervalo k , h es el número de intervalos que están siendo probados.

2.5.4 Estacionalidad.

Es una característica que presentan algunas variables económicas por las cual fluctúan regularmente a lo largo del Tiempo. Ejemplo de esto es la producción agrícola, que varía de acuerdo al ciclo de siembras y cosechas.

También hay estacionalidad en la Demanda -que se incrementa notablemente, por ejemplo, a finales de año.

La estacionalidad puede presentarse en períodos anuales, mensuales o aún semanales y diarios; este último caso se presenta, por ejemplo, en el Consumo de ciertos servicios, como los programas de televisión.

2.5.5 U de Theil: (Coeficiente de desigualdad de Theil).

Es una medida que permite analizar la bondad de la predicción. Está basada en la diferencia cuadrática que existe entre las tasas de crecimiento de la variable real y la estimada. Este coeficiente corresponde a la cuantificación del diagrama de predicción realización.

El valor de coeficiente está comprendido entre 0 y 1.

El valor 0 supone una predicción perfecta ya que coinciden ambas tasas en todos los puntos.

El valor 1 supone la máxima desigualdad, este hecho se puede deber a predicciones nulas para valores reales distintos de cero o viceversa.

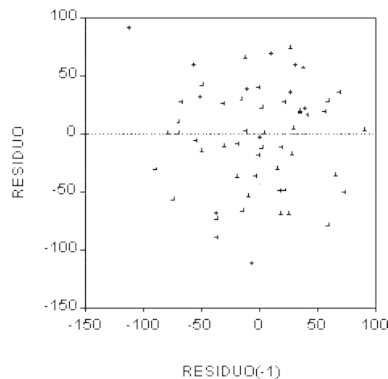
$$U = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2}{n}}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \hat{y}_i^2}{n}} + \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n}}}$$

2.5.6 Durbin-Watson.

El método de Durbin Watson busca rechazar la hipótesis nula de inexistencia de auto correlación mediante el estadístico h para pruebas de muestras grandes.

Si el estadístico de la regresión efectuada está distribuido en forma asintóticamente normal con *media* cero y *varianza* unitaria y además se encuentra entre (-1,96, +1,96), con un 95% de confianza se puede rechazar la hipótesis nula de que no hay correlación de primer orden (positiva o negativa).

Ejemplo: en este gráfico se puede observar que no existe una correlación entre las variables graficadas.



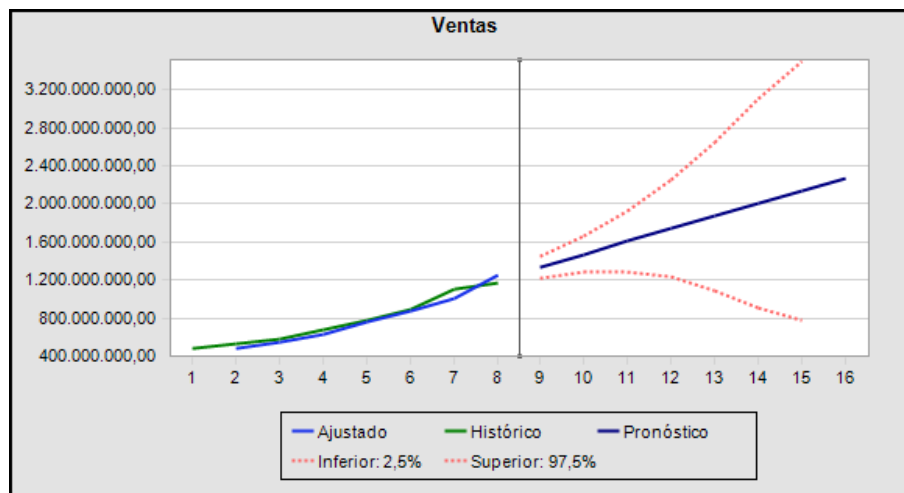
2.5.7 Parámetros del Método alfa y beta.

Alfa, Beta: son dos parámetros dentro de la distribución beta cuya función de densidad para valores $0 < x < 1$ es

$$f(x) = \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)} x^{a-1} (1-x)^{b-1}$$

2.6 RESULTADOS DE PROYECCIÓN DE INDICADORES

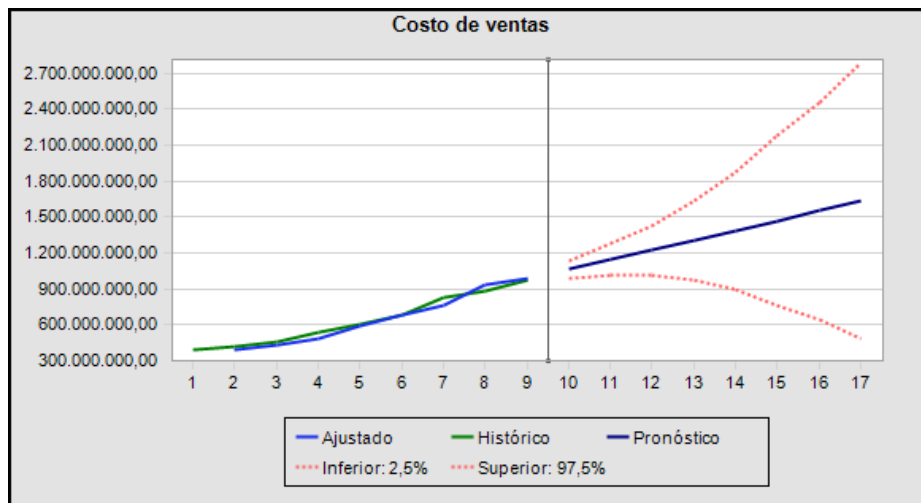
2.6.1 Proyección Ventas



Estadística	Datos históricos
Valores de los datos	9
Mínimo	482.023.761,30
Media	842.162.787,54
Máximo	1.339.373.656,72
Desviación estándar	307.346.435,76

Ljung-Box	8,4
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión del pronóstico
RECM	56.455.276,88
U de Theil	0,5221
Durbin-Watson	1,86
Parámetros del método	valor
Alfa	0,6267
Beta	0,999

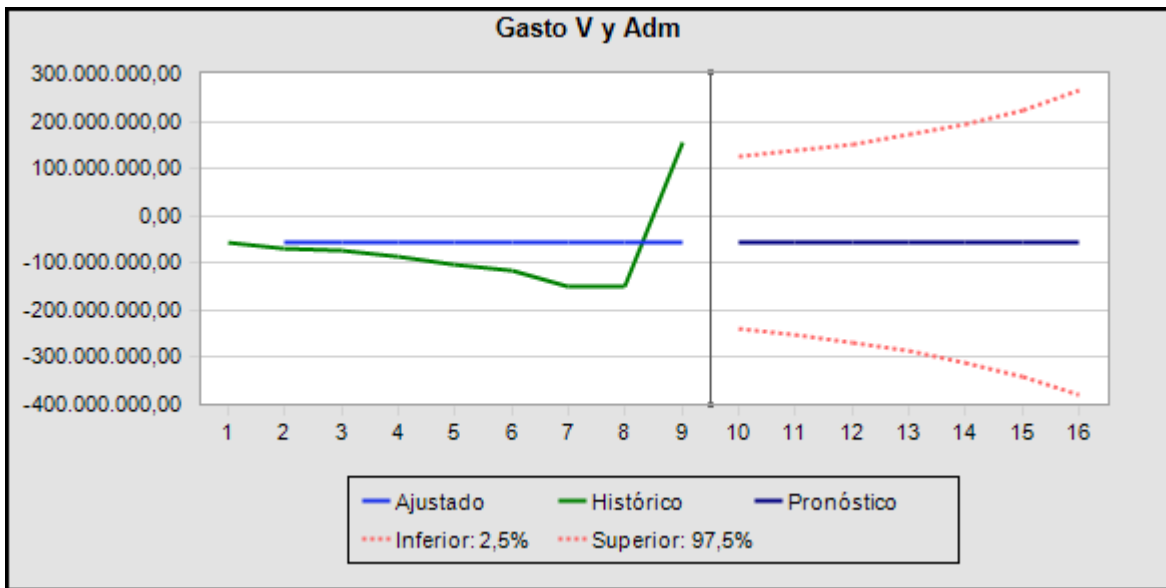
2.6.2 Proyección Costo de Ventas



Estadística	Datos históricos
Valores de los datos	9

Mínimo	386.842.259,02
Media	641.782.099,48
Máximo	976.035.338,81
Desviación estándar	214.038.394,88
Ljung-Box	8,65
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión del pronóstico
RECM	37.329.757,86
U de Theil	0,5062
Durbin-Watson	1,84
Parámetros del método	valor
Alfa	0,6761
Beta	0,999

2.6.3 Proyección Gasto de ventas y administración.



Estadística	Datos históricos
Valores de los datos	9
Mínimo	-151.315.637,99
Media	-72.480.890,63
Máximo	155.415.242,54
Desviación estándar	91.921.001,35
Ljung-Box	0,8598
Estacionalidad	No estacional
Estadística	Precisión del pronóstico
RECM	93.295.740,34
U de Theil	0,9444
Durbin-Watson	1,37

Parámetros del método	valor
Alfa	0,001
Beta	0,001

2.6.4 Proyección Solvencia.

2011	0,27665542
2012	0,26110607
2013	0,24895586
2014	0,23920001
2015	0,23119425
2016	0,22450641
2017	0,21883582

2.6.5 Proyección Rentabilidad.

2011	35,977119
2012	35,6199438
2013	35,2701974
2014	34,9276504
2015	34,5920829
2016	34,2632836
2017	33,9410499

2.6.6 Proyección Tempo de recuperación de la inversión.

2011	2,779544408
2012	2,807415997
2013	2,835254901
2014	2,863061179
2015	2,890834886
2016	2,918576082
2017	2,946284821

2.6.7 Proyección Rotación de inventario.

2011	8,546064036
2012	8,704030147
2013	8,832151898
2014	8,947354323
2015	9,051497734
2016	9,146101635
2017	9,23241935

2.6.8 Proyección Rotación de cuentas por cobrar.

2011	16,77828047
2012	17,76429561
2013	18,69431039
2014	19,57296386
2015	20,40439644
2016	21,19231516

2017	21,94004892
------	-------------

CAPÍTULO 3

3.1 Teoría general de sistemas.

La Teoría General de sistemas es un método para analizar la realidad y desarrollar un modelo no aislado llamado sistema. Los sistemas concebidos de esta manera dan lugar a una cosmovisión de que cualquier parte del Universo desempeña una función y su realidad no puede ser captada ni estudiada en un contexto aislado.

En este contexto, sistema es usado para referirse especialmente a los sistemas auto regulados. Los sistemas auto regulados son encontrados en la naturaleza incluyendo los sistemas fisiológicos de nuestro cuerpo, en ecosistemas locales y globales, en el clima y en el proceso de aprendizaje humano.

Los sistemas tienen composición (los elementos que lo forman), estructura interna de acuerdo al conjunto de relaciones entre sus componentes, entorno o ambiente que es el conjunto variables que no pertenecen al sistema pero que actúan sobre él o sobre las que él actúa intercambiando materia, energía e información.

La ventaja de la teoría de sistemas es su potencial para proporcionar un marco interdisciplinario para una exploración crítica y normativa de la relación entre nuestras percepciones y concepciones y lo que se pretende representar. El estudio del desarrollo cognitivo y la percepción humana está empezando a confiar más y más en el enfoque sistémico. La teoría de sistemas hace una gran contribución para hacer comprensible la compleja dinámica del cambio socio-económico-cultural de la humanidad. Los fenómenos observados en el universo natural y artificial no son de carácter aislado por su procedencia científica o humanística, ellos invariablemente involucran complejas combinaciones de varios campos y situaciones multifacéticas que demandan un enfoque holístico para su solución. La

Teoría de Sistemas ofrece ése enfoque y consecuentemente puede ser considerada como un campo de investigación más que una colección de disciplinas específicas.

El enfoque sistémico es un enfoque complejo para la investigación de fenómenos complejos mediante un proceso lógico para la resolución de problemas de forma cooperativa. Comprende las siguientes seis etapas: identificación del problema, determinar alternativas de solución, seleccionar una alternativa, puesta en práctica de la alternativa seleccionada, determinar la eficiencia de la realización y revisar cuando sea necesario cualquiera de las etapas del proceso. El enfoque sistémico está sustentado por la Teoría General de Sistemas.

Ejemplo de aplicación de la Teoría General de Sistemas:

Ingeniería de Sistemas: es un enfoque interdisciplinario para permitir la realización e implantación de sistemas exitosos mediante técnicas de ingeniería. La ingeniería de sistemas integra otras disciplinas en un esfuerzo de equipo, formando un proceso de desarrollo estructurado que sale desde el concepto hasta la producción, operación y eliminación. Considera hasta las necesidades técnicas de los clientes, con el objetivo de ofrecer un producto de calidad que satisfaga sus necesidades.

Sistemas Biológicos: es un campo de estudio interdisciplinar que se centra en las interacciones complejas en los sistemas biológicos, alegando que utiliza la perspectiva holística en lugar de reduccionista.

3.2 Dinámica de sistemas.

El sistema estudiado es una abstracción de la realidad dotado de un grado de complejidad por estar conformado por partes en interacción. La interacción de estas partes determina una identidad inherente al sistema: propiedades que no podrían explicarse a partir de las características de los elementos aislados. Dichas propiedades se denominan propiedades emergentes.

Los sistemas formales, formados por símbolos y relaciones aportan las herramientas para representar a los sistemas concretos. Los sistemas concretos son los que forman parte del mundo externo y conforman nuestro entorno: organismos naturales o sociales. El objetivo de un modelo M de dinámica de sistemas será producir los objetos formales que representen a los sistemas del mundo real.

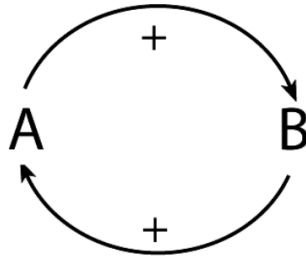
El término sistema, empleado para designar un aspecto del mundo que se desea estudiar (sistema concreto), está simbolizado por el objeto S y su representación mediante el objeto matemático (C, R) (sistema formal). En la definición de este sistema los elementos básicos son el par mencionado. Es decir, un conjunto C con una relación R entre los elementos de C .

3.2.1 Bucles de realimentación o feedback.

Describen la relación causa-efecto en una estructura circular y son la base de comportamientos complejos. La mecánica de esta estructura consiste en que cierta cantidad de la señal de salida sea redirigida a la entrada nuevamente. Se caracterizan por un comportamiento auto regulado. Se distinguen dos tipos de bucles:

3.2.2 Bucles de Realimentación Positiva.

Es una cadena circular de efectos que incrementa el cambio. Hay una retroalimentación positiva siempre que A tiene un efecto positivo sobre B , y B tiene un efecto positivo sobre A . Es una fuente de inestabilidad, es una fuerza para el cambio. El crecimiento exponencial es un ejemplo de este tipo de realimentación. La realimentación positiva incrementa el cambio, pero no siempre genera crecimiento. Si un cambio es descendente, puede hacer que ese descenso se haga aún mayor. Para determinar si es un bucle positivo se cuenta todas las relaciones positivas o el número de enlaces negativos es par.



3.2.3 Bucles de Realimentación Negativa.

Es una cadena circular de efectos que se opone al cambio. Cuando una parte de un sistema cambia demasiado con respecto a lo que debería ser, otras partes del sistema cambian de manera que dan marcha atrás al cambio que aconteció en un principio. Su función consiste en mantener las partes del sistema dentro de los límites necesarios para la supervivencia. Es una fuente de estabilidad; es una fuerza contra el cambio. Tiende a crear equilibrio. Para determinar si es un bucle es negativo se cuenta todas las relaciones negativas teniendo este que ser un número impar.

3.2.4 Retrasos.

Dentro de la relación causa-efecto se producen retrasos entre las acciones y sus consecuencias. En todos los procesos de realimentación hay alguna forma de retraso. Los retrasos podrían producir inestabilidad.

Son muy importantes los bucles de realimentación y los retrasos para estudiar tendencias a largo plazo por sus tendencias significativas.

3.2.5 Comportamiento dinámico.

El comportamiento dinámico involucra un carácter cambiante. Los atributos asociados a los sistemas sufren variaciones con el tiempo y el interés de este estudio consiste en hallar una explicación y descripción racional. Es, particularmente importante, el caso en que ese

cambio sea devenido de las relaciones (interacciones) de las partes que lo conforman; esta instancia es conocida como un cambio generado endógenamente. El sistema dinámico es el instrumento adecuado para el estudio de este comportamiento.

3.2.6 Modelado mediante la dinámica de sistemas y tipos de variables.

El diagrama de influencias debe ser sometido a una reelaboración para obtener un sistema dinámico. Es decir, deberá tener mayor riqueza en su descripción incorporando aspectos cuantitativos ausentes en la descripción verbal del diagrama causal. La dinámica de sistemas se encuentra en una dicotomía entre lo cuantitativo y lo cualitativo.

Mediante un método es posible asociar el sistema dinámico con lo descrito en el grafo para explicar la generación endógena del comportamiento del sistema.

3.3 Diagrama de Forrester.

Es una formalización gráfica de las relaciones entre los elementos constitutivos del diagrama causal. Los componentes del diagrama pueden ser representados por medio de variables, que se clasifican en:

- Variables de nivel
- Variables de flujo
- Variables auxiliares

3.3.1 Variables de nivel.

Representan magnitudes que son el resultado de la acumulación de acciones en el pasado. Se caracterizan porque cambian paulatinamente como resultado de la variación de otras variables. Se representa por medio de un rectángulo.

Variable de nivel

3.3.2 Variables de flujo.

Son las que determinan las variaciones de los estados dentro del sistema. Representan variaciones con respecto al tiempo de algún estado x considerado dentro del mismo diagrama.

FLUJO \rightarrow NIVEL

Generalizando esta influencia se tendría:

$dX/dt \rightarrow X$, donde dX/dt denota la variación de X con respecto al tiempo.

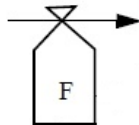
Admite como información de entrada, la proveniente de los niveles o de las variables auxiliares y tiene como salida el flujo que alimenta a un estado.

Un estado y un flujo pueden estar asociados con un flujo de entrada F_e y uno de salida F_s . La ecuación que representaría la evolución del estado sería:

$$X(t) = X(0) + \int_0^T (F_e - F_s) dt \leftrightarrow dX/dt = F_e - F_s$$

Las unidades de los flujos son las mismas del estado a las que se dirige dividido por una unidad de tiempo.

Se representa con la siguiente figura:

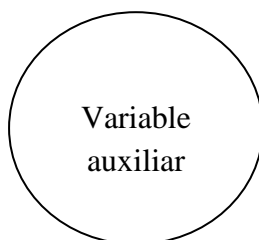


Es muy importante tener en cuenta que, al momento de modelar las variables de flujo o nivel, dos variables del mismo tipo no pueden estar conectadas consecutivamente entre. La excepción son las variables auxiliares.

3.3.3 Variables auxiliares.

Representan aspectos que condicionan el comportamiento de los flujos. Se presentan como etapas en los que se descompone el cálculo de las variables de flujo. Son parte de las variables de flujo y unen los canales de información entre estados y flujos. Pueden representar las no-linealidades que aparecen en el sistema. Gráficamente se representan mediante circunferencias.

Cuando un estado puede alimentarse desde una fuente exterior al sistema y ésta es considerada no agotable, se representa por medio de una “nube”. Igualmente un estado puede evacuar sobre otro estado a través de la correspondiente variable de flujo o sobre un sumidero exterior al sistema.



3.3.4 Selección de variables para el modelo del circuito económico y cifras del balance.

Seleccionar las variables del modelo corresponde a la fase de conceptualización. Esta fase es la familiarización con el problema que se va a estudiar, incluye literatura al respecto, opiniones de expertos en la materia, experiencias propias, etc. Una vez familiarizados con el problema hace falta definir los aspectos que se quieren resolver o encontrar. Es importante la precisión en esta fase del problema

Con las consideraciones previas, podemos clasificar y relacionar las variables de interés a partir de la descripción del circuito económico, indicadores financieros y las cifras del balance de la Favorita C.A.

3.4 Circuito Económico.

Para aducir causalidad se debe acudir a consideraciones *a priori* o teóricas. Es posible recurrir a la teoría económica:

En la economía de un país hay transacciones de bienes y servicios que relacionan al sector productivo con las economías domésticas estableciendo, de esta manera, un flujo económico real y otro monetario.

Las empresas demandan de la economía doméstica talento humano y/o mano de obra para la producción de bienes y servicios (ciclo real); por otra parte, las empresas remuneran a través de salarios, utilidades y comisiones a las economías domésticas. Estos recursos son destinados al consumo (flujo monetario).

La principal célula de consumo son las familias que consumen todos los bienes y servicios producidos por la sociedad. El Gobierno recauda impuestos sobre esos bienes y servicios para invertirlo en gasto público. Generalmente el índice de consumo es mayor que el de ahorro. El ahorro es depositado por las familias en instituciones financieras para realizar préstamos a quienes emprendan en una actividad particular y generen empleo. El Gobierno recaudará periódicamente la renta que perciban estas empresas para poder financiarse.

Mediante el trabajo físico y/o mental de cada uno generamos bienes y servicios que son intercambiados, convirtiéndonos en productores o consumidores. El acuerdo social que hace posible ese intercambio es el dinero.

El circuito económico comprende los elementos integrantes de micro y macro economía.

3.4.1 PIB (conjunto de bienes).

Es la valorización monetaria de toda la producción de bienes y servicios finales en el interior de una economía en un período determinado (un año). Es una medida del bienestar material de una sociedad. Es una variable auxiliar.

3.4.2 Ingreso Per-cápita.

Es el ingreso que recibe en promedio cada uno de los habitantes de un país. La cantidad monetaria en dólares que recibe una persona para subsistir. Este valor se obtiene dividiendo el PIB entre la población total de un país, es por esto que el ingreso per cápita tiene una estrecha relación de causalidad con el ingreso nacional PIB. Es lógico deducir, a partir de esta relación, que para incrementar el ingreso per cápita, el PIB debe crecer más rápido que la población. Es una variable auxiliar.

$$\text{ingreso per cápita} = \frac{PIB}{Población}$$

3.4.2 Cuenta.

Es una variable de nivel que hace referencia al depósito o acumulación de los ahorros, por medio de un contrato financiero con una entidad afín. Esta variable representa la cuenta promedio de un hogar ecuatoriano considerando que, según el INEC, el monto mensual promedio de ahorro de un habitante del Ecuador es de USD 83. Cuenta está también influenciada por la variable auxiliar Gasto Adicional que representa cualquier gasto aleatorio inesperado con una distribución uniforme que varía entre USD 3000 y USD 5000 anuales.

3.4.3 Bienes y servicios.

Son los bienes generados en alguna actividad económica para satisfacer una necesidad o deseo. Su precio está supeditado no a la cantidad de trabajo implicado en su obtención sino de acuerdo a la importancia que tiene para los sujetos. El intercambio de estos se efectúa en un precio que sea de mutua conveniencia para vendedor y comprador. En el contexto del modelo la variable de nivel Bienes y Servicios representan la cantidad material acumulación de una familia promedio teniendo como flujo de salida a la variable Descartado que son aquellos Bienes y Servicios de naturaleza privada, es decir, que una vez que son consumidos no pueden ser reusados.

3.4.4 Depreciación.

Es la reducción anual del valor de un inmueble debido al desgaste y al uso por el paso del tiempo. Cuando un activo es utilizado para incorporar ingresos en una empresa, sufre un desgaste inherente a su actividad en el transcurso de su vida útil que finalmente lo convertirá en un objeto inutilizable. La depreciación corresponde al gasto generado por la utilización del activo. Un principio elemental económico determina que para que exista un ingreso es necesario incurrir en un gasto. La finalidad de la cuenta Depreciación es distribuir periódicamente el gasto por el uso del activo.

En el modelo, la depreciación está en función del tiempo final, tiempo restante de depreciación y depreciación actual.

3.4.5 ICC (Índice de confianza de los consumidores).

Es una aproximación de las intenciones de gasto de los consumidores en base a su percepción actual y sus expectativas a futuro de la economía del país, familiar y el empleo. Es una variable auxiliar.

3.4.6 Impuestos (IVA, otros impuestos).

Es un tributo pagado a las Administraciones Públicas y Estatales para afrontar gastos. Son de carácter obligatorio exigido a personas físicas y jurídicas. De esta manera se financia el Estado para desempeñar sus funciones. Están contabilizados en unidades monetarias por año. Si se detuviera el proceso que se desea modelar, la recaudación de impuestos se anularía, por lo tanto se representan por medio de una variable de flujo.

3.4.7 Habitantes por año.

Total de habitantes de Ecuador en cada año del período comprendido entre 2002 y 2011 sin considerar su composición y distribución que para el caso de estudio no representan un factor determinante. En ese período de tiempo. Los patrones de cambio de la población se encuentran en función de los nacimientos, defunciones, expectativa de vida (75,63 años para 2011). E una variable de auxiliar.

3.4.8 Importaciones y Exportaciones.

La diferencia entre exportaciones e importaciones conforman la balanza comercial y es un indicativo del nivel de industrialización de un país. Las balanzas comerciales positivas están asociadas a países industrializados en tanto que las balanzas comerciales negativas se presenta en los países en vía de desarrollo. Es una variable auxiliar.

3.4.9 Cifras del balance.

Es el estado contable demostrativo del estado patrimonial de la situación económica – financiera de una empresa con el objeto de mantener un control sobre las operaciones de ésta para proveer de información válida para la planificación y toma de decisiones.

Dentro de las cifras del balance, las cuentas consideradas para este estudio son: ventas, costo de ventas, gasto de ventas y administración, patrimonio. Los indicadores financieros son solvencia y rotación de cuentas por cobrar.

3.4.10 Ventas.

Es el procedimiento en el que el vendedor satisface las necesidades del comprador para su beneficio mutuo. Esta cuenta es parte del Estado de pérdidas y ganancias. Se mide en

unidades monetarias por años. Dentro del Diagrama de Forrester se representa por medio de una variable auxiliar.

3.4.11 Costo de ventas.

Es el valor en el que se ha incurrido para producir o comprar un bien o servicio que se vende. Dentro del Diagrama de Forrester se representa por medio de una variable auxiliar porque es una etapa previa a la cuantificación del patrimonio.

Tanto ventas como costo de ventas pueden tener un saldo acreedor o deudor dependiendo de las ganancias o pérdidas.

3.4.11 Gastos de venta y administración.

Son los gastos relacionados con el funcionamiento de las instalaciones donde operan la producción, almacenamiento y bodegaje. Están formados por los gastos devengados de servicios básicos, gastos menores y gastos de organización y puesta en marcha. Dentro del Diagrama de Forrester se representa por medio de una variable auxiliar porque es una etapa previa a la cuantificación del patrimonio.

3.4.12 Patrimonio (fórmula patrimonial dinámica).

En términos contables es la diferencia entre activos y pasivos porque es el conjunto de los bienes y derechos pertenecientes a la empresa. Es una acumulación, por lo tanto su representación en el Diagrama de Forrester es de una variable de nivel. Es la más importante de todas las variables porque su valor es proporcional al valor nominal de las acciones que varían de acuerdo a su valor de mercado. Cuando una empresa lleva algún tiempo realizando su actividad comercial se utiliza la fórmula patrimonial dinámica.

$$\text{valor nominal de una acción} = \frac{\text{patrimonio}}{\# \text{ de acciones emitidas}}$$

3.4.13 Activos corrientes.

Son los bienes tangibles de la empresa con la capacidad de convertirse en dinero en efectivo en un período de máximo un año. Este rubro es de gran importancia para la empresa y para el capital de trabajo porque, además de permitir la operación de actividades, influye en el capital de trabajo. Se aplican para la cancelación de los pasivos corrientes.

3.4.14 Activos no corrientes.

Son los bienes tangibles de la empresa con la capacidad de convertirse en dinero en efectivo en un período mayor a un año, mediano o largo plazo. Los activos no corrientes son los activos con baja liquidez: activos fijos, maquinaria, propiedades, terrenos. Este tipo de activo no sirve para respaldar la necesidad de efectivo de la empresa en el corto plazo.

3.4.15 Pasivos corrientes.

Son las obligaciones o deudas de la empresa exigibles en un plazo inferior a un año. Es el medio de financiamiento del capital de trabajo imprescindible para las operaciones de la empresa. Es importante que la empresa financie sus deudas a corto plazo para evitar la mora que le impida negociar financiaciones a futuro. La empresa debe tener preferentemente mayor cantidad de flujo de efectivo y activos corrientes para poder solventar sus obligaciones a corto plazo porque, de lo contrario, representaría un riesgo demasiado alto para sus acreedores y proveedores.

Dentro del modelo dinámico, los Pasivos Corrientes son una variable auxiliar que depende de Otras Obligaciones Corrientes, Anticipo Clientes, Cuentas Por Pagar Total y Obligaciones con instituciones financieras.

3.4.16 Pasivos no corrientes.

Son las obligaciones o deudas de la empresa exigibles en un plazo mayor a un año.

3.4.17 Activo financiero.

Es una forma de financiamiento de las unidades económicas con déficit mediante el instrumento financiero emitido (título). El comprador del título adquiere el derecho a recibir un ingreso futuro de parte del vendedor. Un Activo Financiero se caracteriza por tener liquidez, rentabilidad y riesgo. Para el año 2010 el monto Activo Financiero fue de USD 1.6063e+008

3.4.18 Inventario.

Es la cuenta que representa la mercancía y valor de los bienes materiales pertenecientes a la empresa existente en el almacén. Debe indicar básicamente cuántas unidades existen de cada artículo, la descripción de cada uno, los precios unitarios y el total. El manejo contable del inventario le permite a la empresa tener el control y conocer su situación económica. Dentro del modelo, el Inventario es una variable auxiliar que depende del Inventario Final De Bienes No Producidos por la compañía, el arriendo y el tiempo aproximado de pago.

3.4.19 Cuentas por pagar.

Son el resultado de la compra de bienes materiales (costo de ventas).

3.5 CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DEL MODELO.

3.5.1 Variables de nivel.

- Cuenta

- Bienes y Servicios
- Impuestos Recaudados
- Pasivo Diferido
- Capital Contable
- Activo Financiero
- Propiedades de planta y equipo, Propiedades de inversión

3.5.2 Variables de flujo.

- Impuestos IVA
- Impuesto extra
- Ingreso per cápita
- Gasto
- Descartado
- Ingreso
- Egreso

3.5.3 Variables auxiliares:

- PIB
- Habitantes por año
- Porcentaje IVA
- Servicios Básicos La Favorita
- Impuestos Adicionales
- ICC
- Inflación
- Gasto Adicional
- Market Share La Favorita
- Número de Clientes
- Venta de Bienes
- Costo de venta

- Cuentas por pagar
- Porcentaje Compras Crédito
- Anticipos Clientes
- Tasa Efectiva Consumo
- Obligaciones con Instituciones Financieras
- Provisiones
- Pasivo No Corriente
- Pasivo Corriente
- Pasivo
- Arriendo
- Tiempo aproximado pago arriendo e inventario
- Inventario
- Activo Corriente
- Depreciación Actual
- Depreciación
- Situación mercado inmobiliario
- Activo Intangible
- Activo No Corriente
- Activo
- Otros Ingresos
- Prestación de Servicios
- Dividendos
- Ingresos
- Importación
- Porcentaje Importación La Favorita
- Importación de Bienes No Producidos Por la Compañía
- Compras Netas Locales de Bienes No Producidos Por la Compañía
- Inventario Inicial Bienes No Producidos Por la Compañía
- Inventario Final Bienes No Producidos Por la Compañía

- Gasto Financiero
- Gasto Total
- Mantenimiento
- Salario empleados
- Transporte
- Publicidad
- Egreso

De esta forma se identificaron los distintos elementos que formarán el sistema, lo que conduce al establecimiento de los límites del sistema. El resultado de esto es el diagrama de influencias, con lo que se puede considerar finalizada la fase de conceptualización.

3.6 Programación del modelo.

La programación del modelo corresponde a la fase de formulación. Para esta fase es necesario un lenguaje formal preciso. Consiste en el establecimiento del Diagrama de Forrester para escribir las ecuaciones del modelo, asignar valores a los parámetros que intervienen en el modelo. Esta fase concluye en el momento en que se disponga de un modelo en forma de ecuaciones programadas en un lenguaje formal.

Para simular el modelo es necesario definir, de forma unívoca, el sistema dinámico que se pretende simular. Si, por ejemplo, en el Diagrama de Forrester aparece que un flujo F depende de un estado X , es preciso *definir esta relación* de tal manera que sea posible evaluar F conociendo X . Esta relación no necesariamente puede ser expresada en forma analítica, basta con expresarla en forma de tabla de valores. Ante la ausencia de información detallada es posible plantear varias hipótesis. Para esta simulación en particular el software utilizado será Vensim PLE for Windows versión 5.7.

La ventaja emplear este entorno específico de dinámica de sistemas es omitir el uso de algoritmos de integración, realizan una ordenación automática de las ecuaciones, incorporan herramientas que facilitan las simulaciones y la presentación de resultados.

La programación del modelo de este entorno es utilizando un entorno gráfico para dibujar el diagrama de influencias y escribir después las ecuaciones que definen a cada variable.

Para programar informáticamente el modelo, es necesario especificar las relaciones entre las distintas variables. Las variables están relacionadas de manera directa o inversa por el signo + ó -, respectivamente. Al Diagrama de Forrester es necesario añadirle datos del modelo que se puede clasificar en tres grupos:

3.6.1 Constantes o datos estáticos.

Parámetros que no varían en el tiempo por lo tanto se definen con un solo valor.

3.6.2 Valores numéricos que definen las funciones no lineales.

Son relaciones no lineales entre distintas variables por medio de tablas de valores. Por ejemplo, una función no lineal $f: B=f(A)$ aproximada por pares de valores $(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_n, b_n)$.

3.6.3 Datos dinámicos.

VARIABLES que cambian de valor a lo largo del tiempo como datos del modelo. Para indicar la trayectoria de éstas es necesario especificar sus valores en ciertos instantes de tiempo t_i . Para Vensim PLE esto se puede realizar especificar mediante un archivo .dat anexo al modelo para realizar varias simulaciones del mismo modelo con distintos datos. Son variables exógenas porque son magnitudes dinámicas que no son calculadas por el modelo.

3.7 VENSIM.

Vensim es un software de simulación para el mejoramiento del desempeño de los sistemas reales hecho por Ventana Systems, Inc. Es utilizado para el desarrollo, análisis y empaquetamiento de los modelos dinámicos de retroalimentación o realimentación.

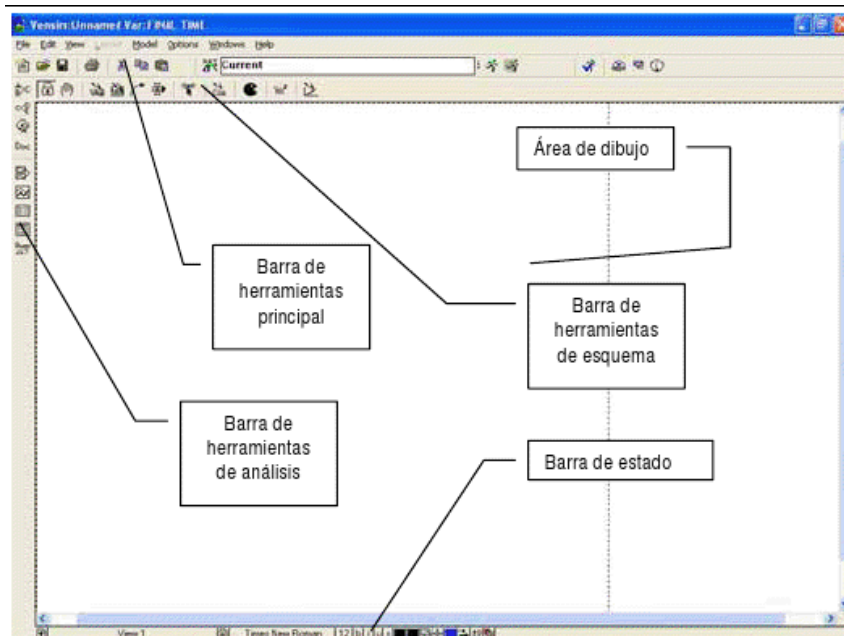
La versión utilizada será Vensim PLE 5.7. PLE (Personal Learning Edition). Es una edición que permite iniciarse en el modelamiento de dinámica de sistemas. Como herramienta educativa y de uso personal es libre, para uso comercial maneja la licencia shareware (el usuario puede evaluar de forma gratuita el producto).

Vensim es capaz de simular el comportamiento dinámico de los sistemas que son imposibles de analizar sin el apropiado software de simulación porque son impredecibles debido a muchas influencias, bucles, etc. Sirve para identificar todos los bucles y puntos de influencia. También provee de otras funciones dinámicas como arreglos, análisis de sensibilidad Monte Carlo, optimización, manejo de datos, etc. Vensim maneja los formatos .mdl, .vdf, .vmf. .mdl se refiere a los modelos de Vensim (formato texto), .vmf son los modelos en formato binario y .vdf es el tipo de archivo donde se almacenan los resultados de la simulación.

Para construir un modelo dinámico con Vensim es necesario elaborar el *modelo estructural*, *introducir el modelo matemático* y *ejecutar la simulación*.

3.7.1 Herramientas de Vensim.

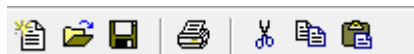
La pantalla principal de Vensim tiene el aspecto de la figura:







Se distingue cinco áreas diferentes:

3.7.1.1 Barra de herramientas principal.

Es el conjunto de herramientas comunes a todos los entornos Windows como: nuevo, abrir, guardar, imprimir, etc.

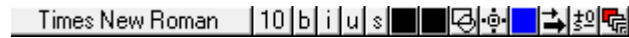


3.7.1.2 Barra de herramientas de esquema.

Incluye los íconos para graficar los elementos del modelo como variable de nivel , variable auxiliar , variable de flujo  (sí representan un flujo de información o materia), flecha o influencia simple  (el origen es la causa, la saeta la consecuencia), no representan un flujo de información o materia.

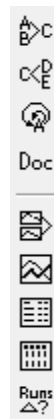
3.7.1.3 Barra de estado.

Localizado en la parte inferior incluye las herramientas para cambiar el aspecto visual del modelo como tipos y colores de letras.



3.7.1.4 Barra de herramientas de análisis.


Proporciona información de la estructura y resultados de cada simulación.



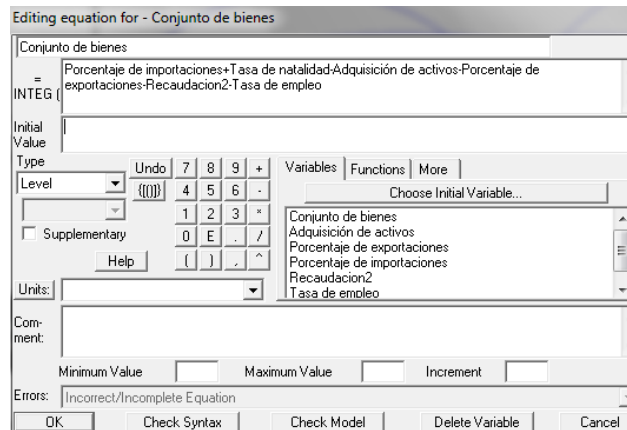
3.7.1.5 Área de dibujo.

Es el lienzo para desplegar las diferentes variables y sus relaciones.

3.7.1.6 Ecuaciones matemáticas.

Describen el comportamiento del modelo. Para introducir estas ecuaciones se pulsa el botón , al hacerlo, los elementos de los que aún no han sido formulados matemáticamente aparecen en color negro y pulsando sobre cada uno de ellos se accede al editor de ecuaciones.

Este es un ejemplo de cómo se podría editar la ecuación de la variable de nivel “Conjunto de bienes.”



Las herramientas de simulación serán descritas en detalle más adelante a medida que se haga uso de sus propiedades.

Una vez conocidas y clasificadas las variables del circuito económico, las cifras del balance y los indicadores financieros que se van a utilizar en el modelo dinámico, se presenta el Diagrama de Forrester en Vensim.

3.7.2 Diagrama Resultante

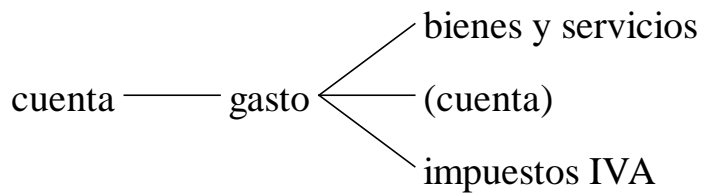
3.7.3 Causalidad.

Muestra el árbol causal de una variable hasta un tercer nivel.

3.7.3.1 Capital contable.



3.7.3.2 Cuenta.



3.7.4 Bucles de realimentación.

Bucle de realimentación positivo. A mayor cantidad en la Cuenta, mayor Gasto.

Loop Number 1 of length 1

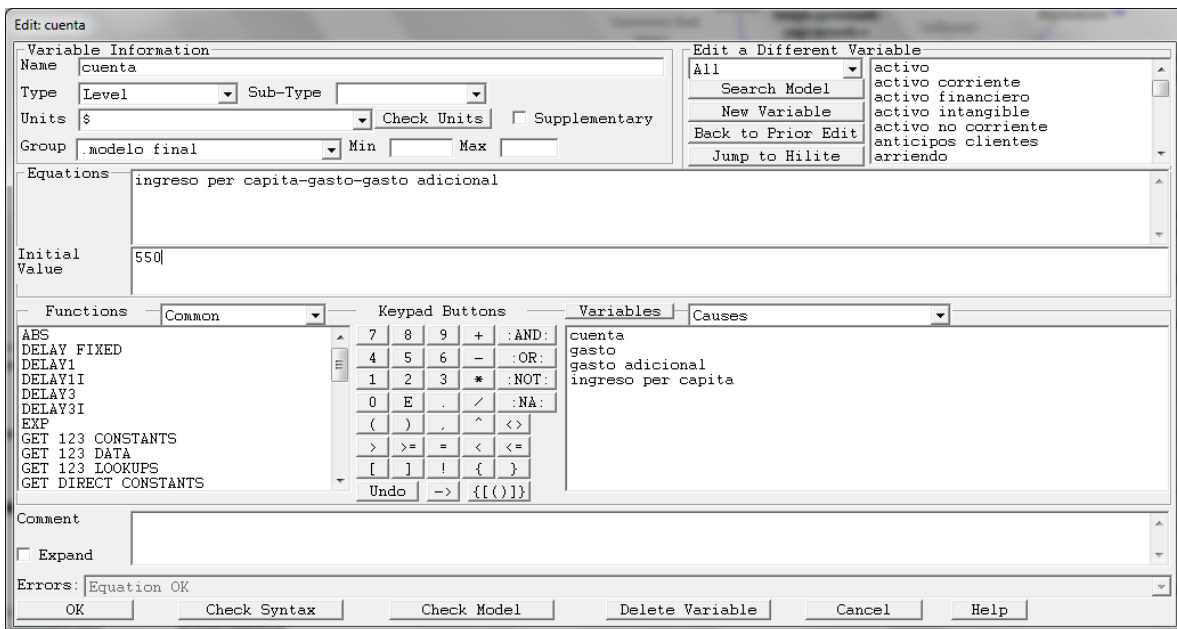
cuenta

gasto

3.7.5 Ecuaciones del modelo.

El modelado dinámico de Vensim permite definir el modelo escribiendo un conjunto de ecuaciones matemáticas y expresiones lógicas. El orden de ingreso de estas expresiones es arbitrario. El editor de ecuaciones presenta un cuadro de diálogo para ingresar y modificar las ecuaciones y cualquier otra información referente a las variables. Desde el editor de ecuaciones es posible crear o modificar una ecuación, sus unidades, comentarios y otras características. El editor de ecuaciones permite modificarlas interactivamente.

En este ejemplo está ilustrado el ingreso de la ecuación para la variable de nivel Cuenta.



En lo que se refiere a la revisión de errores, algunos de ellos son muy sutiles y únicamente pueden ser descubiertos a través del análisis durante la simulación. Para verificar si hay inconsistencia de unidades basta con hacer uso de la herramienta Units Check en el menú Model.

Las variables de contabilidad tienen su definición matemáticas a partir de las Cuentas del Balance. La función INTEG retorna la integración numérica de la razón numérica (ratio): (rate, initial value) Por ejemplo, la variable Activo Financiero se incrementa de acuerdo a la tasa de consumo y tiene como valor inicial para el año 2010 USD 1.6063e+008, entonces su ecuación es activo financiero= INTEG (

$$\text{activo financiero} * \text{tasa efectiva consumo}, \\ 1.6063e+008)$$

3.7.6 Formulación de las ecuaciones.

3.7.6.1 Ecuación (01)

activo=

$$\text{activo corriente} + \text{activo no corriente}$$

Units: \$

3.7.6.2 Ecuación (02)

activo corriente=

activo financiero+efectivo y equivalente del efectivo+inventario+servicios y otros pagos anticipados

Units: \$

3.7.6.3 Ecuación (03)

activo financiero= INTEG (

$$\text{activo financiero} * \text{tasa efectiva consumo}, \\ 1.6063e+008)$$

Units: \$

3.7.6.4 Ecuación (04)

activo intangible=

1.29973e+007

Units: \$

3.7.6.5 Ecuación (05)

activo no corriente=

activo intangible+otros activos no corrientes+Propiedades planta y equipo
propiedades de inversion

Units: \$

3.7.6.6 Ecuación (06)

anticipos clientes=

7.12626e+006

Units: \$

3.7.6.7 Ecuación (07)

arriendo=

5711

Units: \$/Year

3.7.6.8 Ecuación (08)

bienes y servicios= INTEG (

gasto-descartado,

5000)

Units: \$

cuentas por pagar*tasa efectiva consumo,
cuentas por pagar)

Units: \$

3.7.6.15 Ecuación (15)

depreciacion=

depreciacion actual/tiempo restante depreciacion

Units: \$

3.7.6.16 Ecuación (16)

depreciacion actual=

1.57308e+007

Units: \$*Year

3.7.6.17 Ecuación (17)

descartado=

2000

Units: \$/Year

3.7.6.18 Ecuación (18)

dividendos=

6.22338e+006

Units: \$/Year

3.7.6.19 Ecuación (19)

efectivo y equivalente del efectivo=

9.65827e+006

Units: \$

3.7.6.20 Ecuación (20)

egreso=

costo de venta+gasto financiero+gasto total

Units: \$/Year

3.7.6.21 Ecuación (21)

FINAL TIME = 2015

Units: Year

The final time for the simulation.

3.7.6.22 Ecuación (22)

gasto=

cuenta*ICC+gasto adicional-(inflacion*ingreso per capita)

Units: \$/Year

3.7.6.23 Ecuación (23)

gasto adicional=

RANDOM UNIFORM(3000, 5000 , 0)

Units: \$/Year

3.7.6.24 Ecuación (24)

gasto financiero=

519827

Units: \$/Year

3.7.6.25 Ecuación (25)

gasto total=

arriendo+depreciacion+mantenimiento+publicidad+salarario

empleados+servicios basicos La Favorita

+transporte

Units: \$/Year

3.7.6.26 Ecuación (26)

habitantes por año=

1.44647e+007

Units: Dmnl

3.7.6.27 Ecuación (27)

ICC=

0.447

Units: 1/Year

3.7.6.28 Ecuación (28)

importacion=

1.9468e+010

Units: \$/Year

3.7.6.29 Ecuación (29)

importacion bnpc=

importacion*porcentaje importacion La Favorita

Units: \$/Year

3.7.6.30 Ecuación (30)

impuestos adicionales=

4.182e+009

Units: \$/Year

3.7.6.31 Ecuación (31)

impuestos extra=

servicios basicos La Favorita+impuestos adicionales

Units: \$/Year

3.7.6.32 Ecuación (32)

impuestos IVA=

gasto*porcentaje IVA*habitantes por año

Units: \$/Year

3.7.6.33 Ecuación (33)

impuestos recaudados= INTEG (

impuestos extra+impuestos IVA,

7.86467e+006)

Units: \$

3.7.6.34 Ecuación (34)

inflacion=

0.033

Units: Year/Year

3.7.6.35 Ecuación (35)

ingreso=

dividendos+otro ingresos+prestacion de servicios+venta de bienes

Units: \$/Year

3.7.6.36 Ecuación (36)

ingreso per capita=

PIB/habitantes por año

Units: \$/Year

3.7.6.37 Ecuación (37)

INITIAL TIME = 2010

Units: Year

The initial time for the simulation.

3.7.6.38 Ecuación (38)

inventario=

(inventario final bnpc+arriendo)*tiempo aproximado pago arriendo e inventario

Units: \$

3.7.6.39 Ecuación (39)

inventario final bnpc=

1.1157e+008

Units: \$/Year

3.7.6.40 Ecuación (40)

inventario inicial bnpc=

9.41416e+007

Units: \$/Year

3.7.6.41 Ecuación (41)

mantenimiento=

7.791e+006

Units: \$/Year

3.7.6.42 Ecuación (42)

market share la favorita=

0.08

Units: Dmnl

3.7.6.43 Ecuación (43)

numero de clientes=

1.5e+006

Units: 1/Year

3.7.6.44 Ecuación (44)

obligaciones con instituciones financieras=

449027

Units: \$

3.7.6.45 Ecuación (45)

otras obligaciones corrientes=

5.31292e+007

Units: \$

3.7.6.46 Ecuación (46)

otro ingresos=

8.76477e+006

Units: \$/Year

3.7.6.47 Ecuación (47)

otros activos no corrientes=

1.98744e+008

Units: \$

3.7.6.48 Ecuación (48)

otros pasivos no corrientes=

460043

Units: \$

3.7.6.49 Ecuación (49)

pasivo=

pasivo corriente+pasivo no corriente

Units: \$

3.7.6.50 Ecuación (50)

pasivo corriente=

otras obligaciones corrientes+anticipos clientes+cuentas por pagar total+
obligaciones con instituciones financieras+provisiones

Units: \$

3.7.6.51 Ecuación (51)

pasivo diferido= INTEG (

pasivo diferido*tasa efectiva consumo,
1.25976e+007)

Units: \$

3.7.6.52 Ecuación (52)

pasivo no corriente=

otros pasivos no corrientes+pasivo diferido+provisiones por beneficios a
empleados

Units: \$

3.7.6.53 Ecuación (53)

PIB=

1.15e+011

Units: \$/Year

3.7.6.54 Ecuación (54)

porcentaje compras credito=

0.1418

Units: Year

3.7.6.55 Ecuación (55)

porcentaje importacion La Favorita=

0.0081977

Units: \$/\$

3.7.6.56 Ecuación (56)

porcentaje IVA=

0.12

Units: Dmnl

3.7.6.57 Ecuación (57)

prestacion de servicios=

2.84564e+007

Units: \$/Year

3.7.6.58 Ecuación (58)

Propiedades planta y equipo propiedades de inversion= INTEG (

Propiedades planta y equipo propiedades de inversion*inflacion+Propiedades
planta y equipo propiedades de inversion

*situacion mercado inmobiliario-depreciacion,

3.26755e+008)

Units: \$

3.7.6.59 Ecuación (59)

provisiones=

1.11502e+007

Units: \$

3.7.6.60 Ecuación (60)

provisiones por beneficios a empleados=

2.2177e+007

Units: \$

3.7.6.61 Ecuación (61)

publicidad=

7.60373e+006

Units: \$/Year

3.7.6.62 Ecuación (62)

salarario empleados=

5.1659e+007

Units: \$/Year

3.7.6.63 Ecuación (63)

SAVEPER =

TIME STEP

Units: Year [0,?]

The frequency with which output is stored.

3.7.6.64 Ecuación (64)

servicios basicos La Favorita=

7700

Units: \$/Year

3.7.6.65 Ecuación (65)

servicios y otros pagos anticipados=

1.264e+007

Units: \$

3.7.6.66 Ecuación (66)

situacion mercado inmobiliario=

RANDOM UNIFORM(0, 1 , 0)

Units: Year/Year

3.7.6.67 Ecuación (67)

tasa efectiva consumo=

0.1591

Units: 1/Year

3.7.6.68 Ecuación (68)

tiempo aproximado pago arriendo e inventario=

1.0813

Units: Year

3.7.6.69 Ecuación (69)

tiempo restante depreciacion=

FINAL TIME-(Time-0.0625)

Units: Year

3.7.6.70 Ecuación (70)

TIME STEP = 0.0625

Units: Year [0,?]

The time step for the simulation.

3.7.6.71 Ecuación (71)

transporte=

1.27066e+007

Units: \$/Year

3.7.6.72 Ecuación (72)

venta de bienes=

bienes y servicios*market share la favorita*numero de clientes

Units: \$/Year

3.7.8 Simulación de Monte Carlo (análisis de sensibilidad).

Es una técnica de matemática computarizada capaz de considerar el riesgo haciendo uso de la estadística. La simulación de Monte Carlo permite ver una serie de resultados posibles y su probabilidad de que se produzcan, cambiar automáticamente los supuestos del valor de las constantes del modelo examinando el resultado de salida. Cientos e incluso miles de simulaciones pueden ser ejecutadas con el muestreo de las constantes sobre un rango de valores y la salida almacenada para análisis posteriores. Esta característica no está disponible para la versión PLE de Vensim.

3.7.9 Tipo de integración Euler.

El tipo de integración de Euler es la más simple y obvia de las formas para integrar numéricamente un conjunto de ecuaciones diferenciales. La integración de Euler consiste de los siguientes pasos:

1. Asignar un valor al tiempo de inicio.
2. Inicializar las variables de nivel.
3. Calcular los ratios de cambio de los niveles al valor actual del tiempo.

4. Usar los ratios de cambio para calcular el valor de las variables de nivel al tiempo actual + incremento de tiempo de acuerdo a la fórmula: $NIVEL_{\text{tiempo} + \text{incremento de tiempo}} = NIVEL_{\text{tiempo}} + \text{incremento de tiempo} * \text{tasa}_{\text{Tiempo}}$
5. Agregar incremento de tiempo a la variable tiempo
6. Repetir los pasos del 3 al 5 hasta que tiempo sea igual a tiempo final.

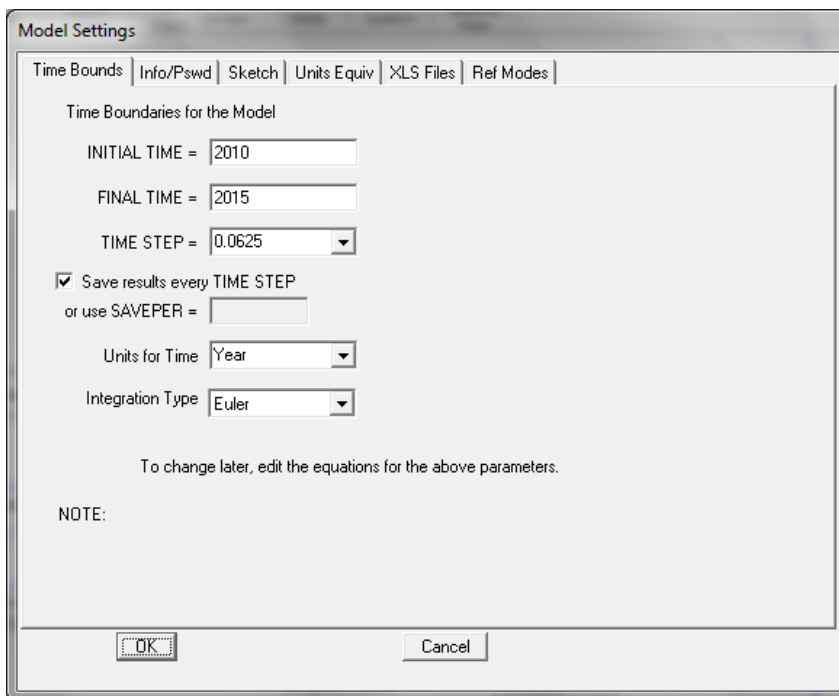
El tipo de Integración de Euler asume que la tasa calculada en un tiempo dado es constante a través de ese intervalo (incremento de tiempo). Por lo general esto no tiene una alta probabilidad de ser cierto y esta es la razón de porqué el tipo de Integración de Euler no es del todo exacto.

Aunque la Integración de Euler no es una buena técnica para obtener soluciones exactas de las ecuaciones diferenciales, para muchos negocios y modelos sociales donde la diferencia entre ecuaciones diferenciales es difusa, la Integración de Euler es apropiada.

3.7.10 Simulación del modelo.

Esta es la fase de evaluación: una vez construido el modelo se ensayan las hipótesis sobre las que se ha construido y la consistencia entre las mismas. Este procedimiento sirve para estudiar el comportamiento del modelo ante distintas políticas alternativas.

Previo al inicio de la simulación es necesario definir el rango de tiempo y la graduación de cada transición. En la barra de herramientas en la ventana Model, opción Settings, pestaña Time Bounds:

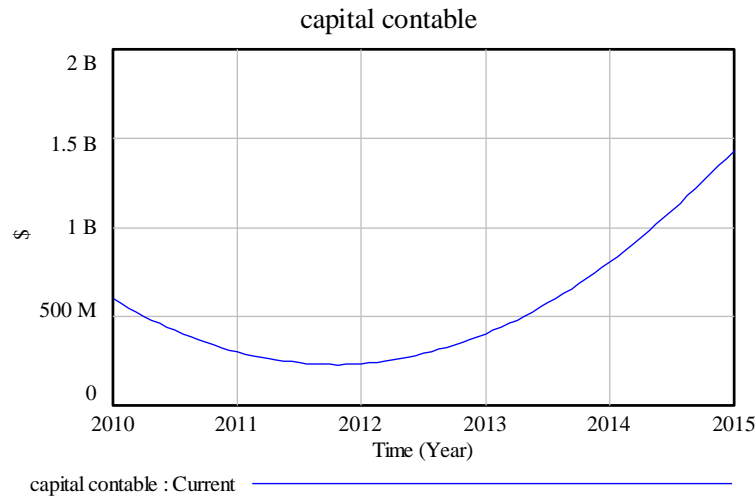


Con estos datos queda definido que el modelo empezará en el año 2010 hasta el año 2015 y tendrá un “salto” o transición cada 0.0625 de año, es decir cada 22 días.

Examinando el comportamiento dinámico del modelo, la variable más importante es el capital contable desde el tiempo inicial 2010 hasta el tiempo final 2015. Para iniciar la simulación del modelo se denomina con un nombre al archivo de salida vdf que contendrá el resultado. Este será el nombre del grupo de datos que contenga todos los valores de la simulación y el comportamiento de las variables.

Para analizar el comportamiento de las variables determinantes y cómo afectan al capital contable se realizarán cinco simulaciones con distintos valores de entrada. La primera simulación *Current* contiene los valores por defecto de acuerdo a los datos proporcionados por el INEC, Banco Central del Ecuador, Superintendencia de Compañías.

En la primera simulación el capital contable presenta la siguiente tendencia gráfica:



Entre el año 2010 y 2012 la curva que describe el comportamiento del capital contable presenta una forma cóncava con un mínimo a inicios del tercer trimestre del año 2011 de USD 2.28678e+008. A partir de mediados del 2013 hasta el 2015 hay un crecimiento acelerado del capital contable. En el año 2015 el valor es de USD 1.4279e+009. Es decir, en el lustro comprendido entre el año 2010 y 2015 el crecimiento de esta variable habría sido de 6.24 veces. Es importante observar que en el lustro anterior al inicio de la simulación (2005-2010) el crecimiento del capital contable fue de 2.91 veces, de acuerdo a las cifras del balance contable.

3.7.10.1 Resultados primera simulación

Estos son los resultados tabulados cada 22 días de la simulación:

Time (Year)	capital contable
2010	598.259.072,00
2010,0625	572.999.552,00
2010,125	548.660.544,00
2010,1875	524.847.168,00

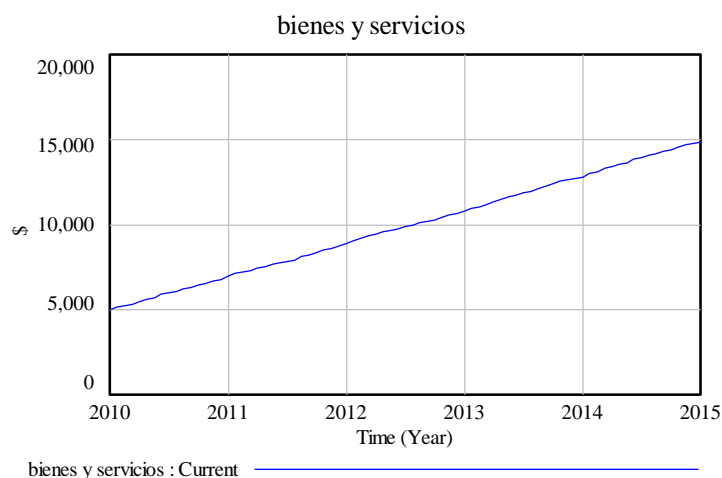
2010,25	501.867.968,00
2010,3125	479.840.768,00
2010,375	458.954.176,00
2010,4375	438.944.096,00
2010,5	420.255.040,00
2010,5625	402.148.384,00
2010,625	384.956.608,00
2010,6875	368.804.224,00
2010,75	353.452.416,00
2010,8125	339.231.936,00
2010,875	325.615.904,00
2010,9375	312.638.080,00
2011	300.612.128,00
2011,0625	289.981.248,00
2011,125	280.564.544,00
2011,1875	271.804.800,00
2011,25	263.514.976,00
2011,3125	256.433.088,00
2011,375	250.265.440,00
2011,4375	244.799.328,00
2011,5	240.074.240,00
2011,5625	236.111.392,00
2011,625	232.730.816,00
2011,6875	230.604.592,00
2011,75	229.109.184,00
2011,8125	228.678.224,00
2011,875	229.494.816,00
2011,9375	231.298.144,00
2012	234.188.752,00

2012,0625	238.234.240,00
2012,125	242.923.264,00
2012,1875	249.046.208,00
2012,25	256.283.568,00
2012,3125	264.104.640,00
2012,375	272.884.192,00
2012,4375	282.237.728,00
2012,5	292.365.152,00
2012,5625	303.366.912,00
2012,625	315.003.392,00
2012,6875	327.642.336,00
2012,75	341.046.688,00
2012,8125	355.143.968,00
2012,875	370.331.968,00
2012,9375	386.383.776,00
2013	403.253.632,00
2013,0625	421.083.584,00
2013,125	440.388.416,00
2013,1875	460.212.416,00
2013,25	480.791.456,00
2013,3125	502.680.064,00
2013,375	525.661.408,00
2013,4375	549.611.648,00
2013,5	574.277.312,00
2013,5625	600.221.632,00
2013,625	626.852.544,00
2013,6875	654.115.328,00
2013,75	682.806.912,00
2013,8125	712.332.160,00

2013,875	742.913.024,00
2013,9375	774.331.072,00
2014	806.470.080,00
2014,0625	839.105.664,00
2014,125	872.962.176,00
2014,1875	907.651.968,00
2014,25	943.611.648,00
2014,3125	980.192.384,00
2014,375	1.017.757.568,00
2014,4375	1.055.964.352,00
2014,5	1.095.481.216,00
2014,5625	1.135.742.080,00
2014,625	1.176.913.536,00
2014,6875	1.218.398.720,00
2014,75	1.260.570.880,00
2014,8125	1.302.846.592,00
2014,875	1.345.513.216,00
2014,9375	1.387.705.728,00
2015	1.427.902.592,00


3.7.10.2 .Nivel de bienes y servicios.

El nivel de bienes y servicios hasta el año 2015 presenta el siguiente comportamiento:



3.7.11 Synthe Sim

Es el acrónimo de Synthesis of Simulations. Es una herramienta incorporada desde la versión 5 de Vensim que permite sintetizar la estructura del modelo y el comportamiento de la simulación. Vensim permite ver el resultado de las simulaciones superpuestas en los diagramas de salida e instantáneamente actualizar los resultados cada vez que se cambian los valores de las constantes. Para tener acceso a esta herramienta simplemente hace falta un click

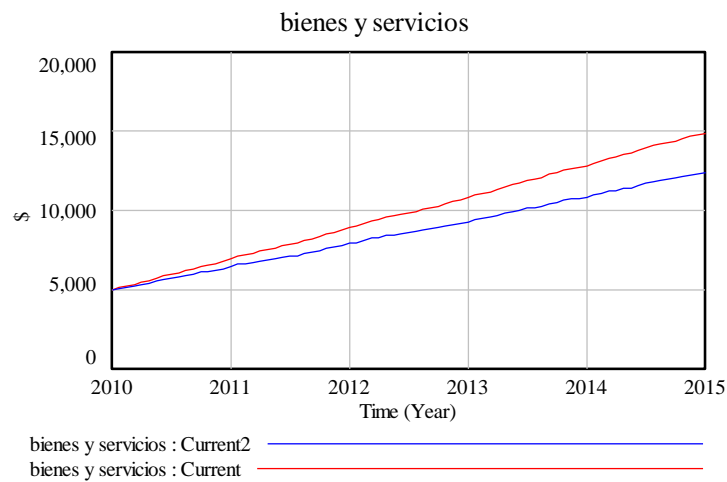
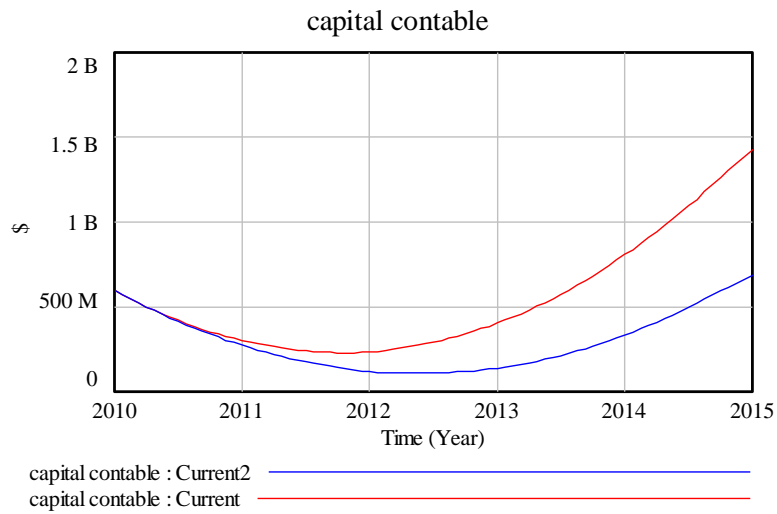
en el ícono . Una vez hecho esto se podrá ver pequeños gráficos sobre las variables dinámicas y deslizadores para cada constante. Cada vez que se mueve un deslizador, el modelo será simulado y los nuevos gráficos automáticamente dibujados.

Mediante Synthe Sim es posible observar que la variable de nivel capital contable muestra más sensibilidad de cambio ante otras variables como bienes y servicios, market share La Favorita, número de clientes, inventario inicial y final de bienes por producidos por la compañía.

En base a esta medida de sensibilidad se procede a las siguientes simulaciones:

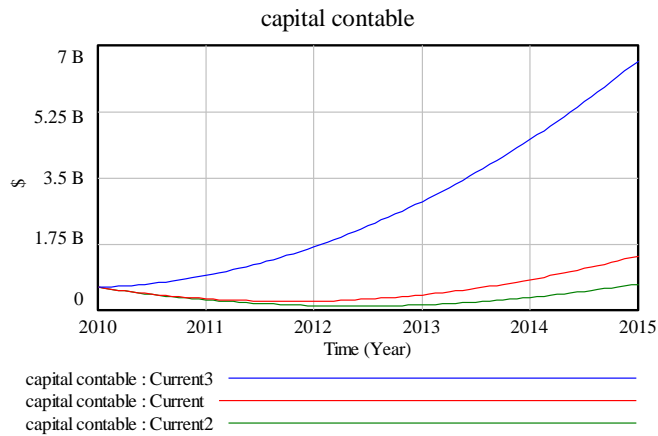
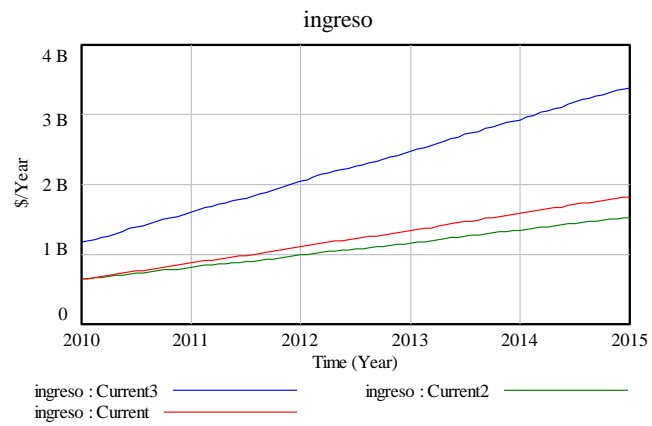
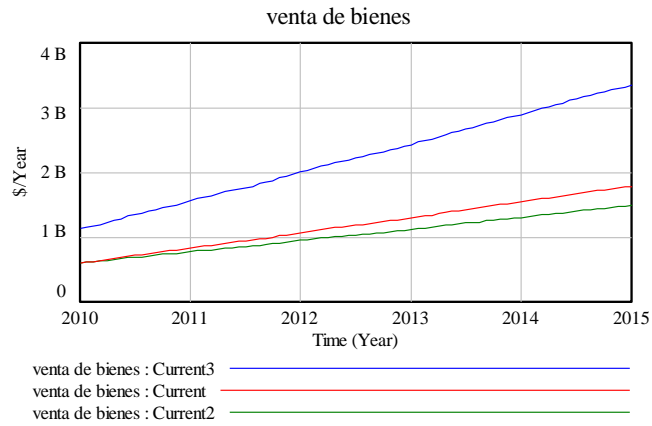
3.7.11.1 Simulación Current2.

Para esta simulación el valor del nivel bienes y servicios será modificado mediante el deslizador correspondiente a la constante descartado. Es decir, qué sucedería si cada año, dentro del consumo de bienes y servicios individuales o familiares, se descarta más de USD 2500 en compras.



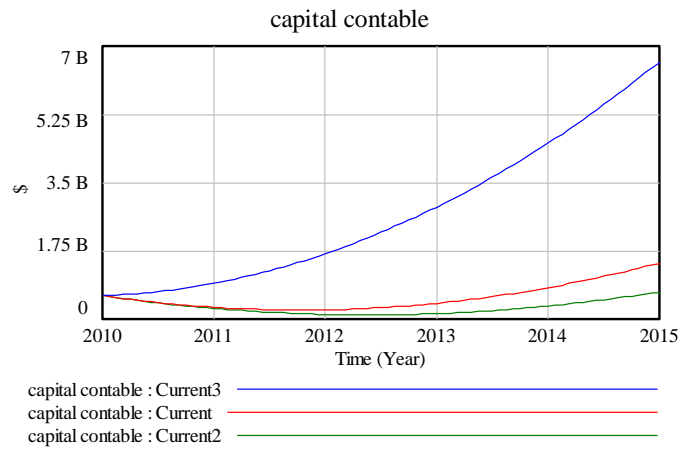
3.7.11.2 Simulación Current3.

Modificando el market share de La Favorita de 8% a 15%:



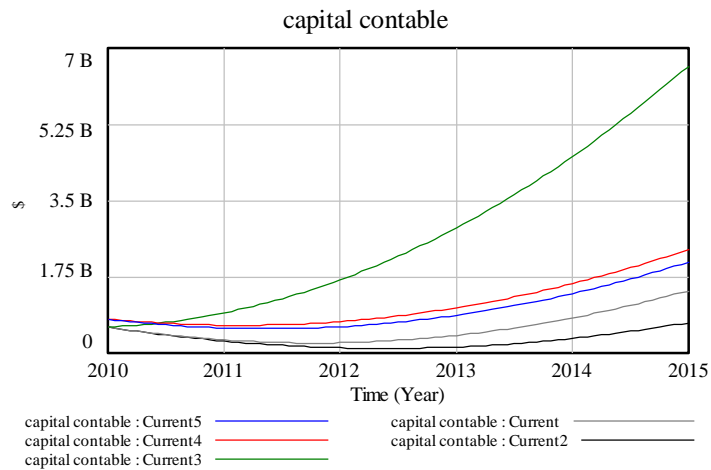
3.7.11.3 Simulación Current4.

Modificando la constante *inventario* final de bienes no producidos por la compañía de 111.570.289,63 a 2.625e+008:



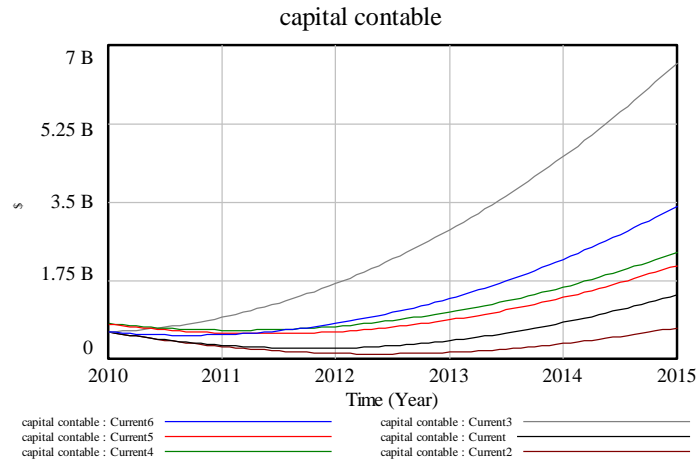
3.7.11.4 Simulación Current5.

Modificando la constante *inventario inicial de bienes no producidos* por la compañía de 94.141.571,92 a 150 M:



3.7.11.5 Simulación Current6.

Modificando el número de clientes de 1.5M a 2M:

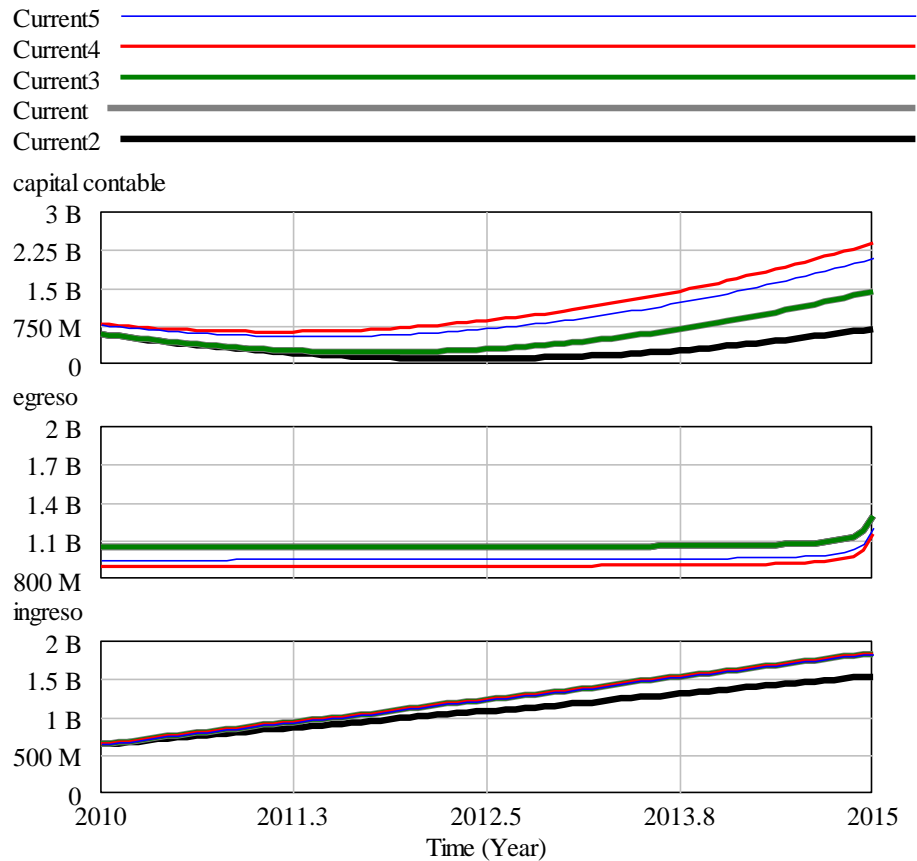


La simulación Current3 demostró que en una hipotética subida del market share de 8% al 15%, el capital contable podría alcanzar el valor de USD 6.58817e+009. Este valor representaría un incremento de 10.94 veces su valor inicial en el año 2010. Las otras variables son también son influyentes pero no determinantes.

El market share muestra la representación que una empresa tiene en el mercado, los clientes que tiene esa firma sobre ese mercado. Unos de los objetivos primordiales para la empresa es aumentar la cuota de mercado porque repercutirá en mayores ventas e ingresos.

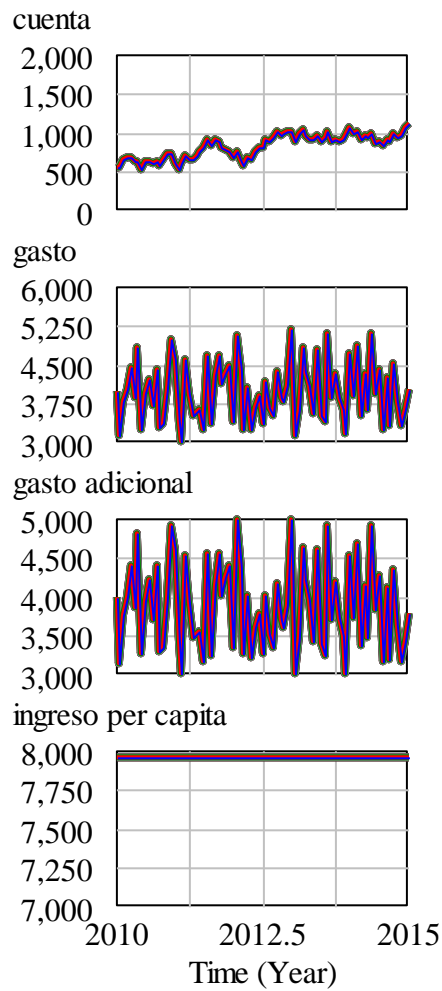
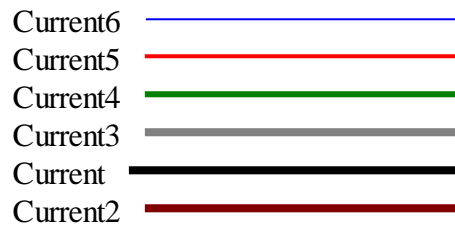
3.7.12 Seguimiento causal de las 6 simulaciones

3.7.12.1 Capital contable



El capital contable tiene una tendencia creciente a partir de 2011,8125. Las causas inmediatas que hacen que aumente son los egresos e ingresos. Los egresos no tienen el comportamiento creciente que tienen el capital contable y los ingresos. Por consiguiente, la fuente de este crecimiento está en los ingresos. La constante dinámica que más incide en los ingresos son las ventas y dentro de las ventas el market share y el número de clientes.

3.7.12.2 Cuenta



La acumulación del ingreso (cuenta) depende de los gastos fijos y adicionales. Si bien el ingreso como salario puede ser un valor fijo, el gasto y gasto adicional son variables aleatorias de distribución uniforme.

El seguimiento sirve para determinar qué componentes de un modelo causan algún tipo determinado de comportamiento. Utilizando la herramienta Tira de causas se encontrarán las fuentes de crecimiento en este modelo, específicamente en capital contable.

CAPÍTULO 4.

4.1 Series de tiempo.

Las series temporales son secuencias de puntos de datos medidos típicamente como puntos sucesivos en intervalos de tiempo uniformes. Las series de tiempo son típicamente representadas como gráficos de líneas o puntos. Son utilizadas en estadística, procesamientos de señales, patrones de reconocimiento, econometría, matemática financiera, predicción del tiempo, etc.

El *análisis* de series de tiempo comprende métodos para examinar las series con la finalidad de extraer los datos estadísticos más significativos y otras características del conjunto de datos. El *pronóstico* de series es el uso de un modelo para predecir a futuro los valores basados en los previamente observados. El análisis de regresión se emplea para comprobar que los valores actuales de una o más series de tiempo independientes afectan el valor actual de otra serie de tiempo, este tipo de análisis de series de tiempo no se denomina "análisis de series de tiempo".

Existen varios tipos de motivaciones y análisis de datos disponibles para las series de tiempo que son apropiadas para diferentes propósitos.

El propósito que concierne al objetivo de este trabajo es el de predicción y pronóstico:

- Formulación de modelos estadísticos para propósitos de simulación estocástica a fin de generar versiones alternativas de las series de tiempo, representando que podría ocurrir sobre un período de tiempo no específico a futuro.

- Modelos estadísticos para describir el resultado probable de la serie de tiempo en el futuro inmediato, dado el conocimiento de los resultados más recientes (pronóstico).
- El pronóstico de las series de tiempo es usualmente hecho utilizando un paquete de software estadístico automatizado y/o lenguajes de programación como R, S, SAS, SPSS, Minitab, Eviews.

4.1.1 Componentes de las series de tiempo.

Los componentes individuales de las series de tiempo son:

4.1.1.1 Tendencia.

Es el componente de largo plazo con una propensión que representa el crecimiento o disminución de la serie. No cambia en un futuro lejano a menos que se presente un cambio radical en el entorno en que está inmersa.

4.1.1.2 Estacionalidad.

Es un patrón de cambio en aumento o disminución cuantitativa, periódica y predecible. Generalmente el lapso de tiempo de duración es de un año aunque, en casos muy particulares, puede ser de más o menos duración.

4.1.1.3 Ciclos (variación cíclica).

Son las oscilaciones irregulares en forma de onda alrededor de la tendencia con amplitud y período variables.

4.1.1.4 Aleatoriedad.

Es el cambio producido en los valores de las series de tiempo debido a circunstancias muy complejas e inexplicables por lo tanto dependen del azar.

4.2 Cotizaciones al cierre (en USD) Corporación la Favorita desde el 7 de junio de 2010 hasta el 20 de junio de 2013.

Fecha	Cotización
07-jun-10	4,5
08-jun-10	4,5
09-jun-10	4,5
10-jun-10	4,5
11-jun-10	4,55
14-jun-10	4,61
15-jun-10	4,61
16-jun-10	4,62
17-jun-10	4,65
18-jun-10	4,7
21-jun-10	4,76
22-jun-10	4,79
23-jun-10	4,86
24-jun-10	5,01
25-jun-10	5,2
28-jun-10	5,3
29-jun-10	5,37
30-jun-10	5,5
01-jul-10	5,45
02-jul-10	5,44
05-jul-10	5,4
06-jul-10	5,33
07-jul-10	5,28
08-jul-10	5,26
09-jul-10	5,26
12-jul-10	5,17

13-jul-10	5,17
14-jul-10	5,17
15-jul-10	5,07
16-jul-10	5
19-jul-10	4,84
20-jul-10	4,9
21-jul-10	4,98
22-jul-10	4,89
23-jul-10	4,85
26-jul-10	4,99
27-jul-10	4,84
28-jul-10	4,97
29-jul-10	4,97
30-jul-10	4,8
02-ago-10	4,8
03-ago-10	4,86
04-ago-10	4,86
05-ago-10	4,91
06-ago-10	4,92
09-ago-10	4,92
10-ago-10	4,92
11-ago-10	4,92
12-ago-10	4,92
13-ago-10	4,92
16-ago-10	4,92
17-ago-10	4,92
18-ago-10	4,92
19-ago-10	4,9
20-ago-10	4,92

23-ago-10	4,95
24-ago-10	4,88
25-ago-10	4,95
26-ago-10	4,94
27-ago-10	4,95
30-ago-10	4,91
31-ago-10	4,94
01-sep-10	4,94
02-sep-10	4,93
03-sep-10	4,95
06-sep-10	4,95
07-sep-10	4,98
08-sep-10	4,95
09-sep-10	4,95
10-sep-10	5
13-sep-10	4,99
14-sep-10	5
15-sep-10	5
16-sep-10	5,04
17-sep-10	5,05
20-sep-10	5,04
21-sep-10	5,15
22-sep-10	5,1
23-sep-10	5,15
24-sep-10	5,15
27-sep-10	5,15
28-sep-10	5,09
29-sep-10	5,09
30-sep-10	5,13

01-oct-10	5,3
04-oct-10	4,89
05-oct-10	4,89
06-oct-10	4,7
07-oct-10	4,75
08-oct-10	4,71
11-oct-10	4,7
12-oct-10	4,67
13-oct-10	4,66
14-oct-10	4,65
15-oct-10	4,62
18-oct-10	4,6
19-oct-10	4,69
20-oct-10	4,7
21-oct-10	4,69
22-oct-10	4,81
25-oct-10	4,82
26-oct-10	4,82
27-oct-10	4,79
28-oct-10	4,79
29-oct-10	4,78
01-nov-10	4,76
02-nov-10	4,79
03-nov-10	4,76
04-nov-10	4,78
05-nov-10	4,79
08-nov-10	4,78
09-nov-10	4,68
10-nov-10	4,68

11-nov-10	4,68
12-nov-10	4,7
15-nov-10	4,5
16-nov-10	4,39
17-nov-10	4,2
18-nov-10	4,48
19-nov-10	4,44
22-nov-10	4,6
23-nov-10	4,48
24-nov-10	4,41
25-nov-10	4,41
26-nov-10	4,41
29-nov-10	4,49
30-nov-10	4,5
01-dic-10	4,49
02-dic-10	4,48
03-dic-10	4,49
06-dic-10	4,49
07-dic-10	4,48
08-dic-10	4,46
09-dic-10	4,49
10-dic-10	4,49
13-dic-10	4,49
14-dic-10	4,49
15-dic-10	4,47
16-dic-10	4,47
17-dic-10	4,48
20-dic-10	4,48
21-dic-10	4,49

22-dic-10	4,47
23-dic-10	4,48
24-dic-10	4,48
27-dic-10	4,49
28-dic-10	4,49
29-dic-10	4,49
30-dic-10	4,49
31-dic-10	4,49
03-ene-11	4,48
04-ene-11	4,49
05-ene-11	4,49
06-ene-11	4,5
07-ene-11	4,5
10-ene-11	4,56
11-ene-11	4,56
12-ene-11	4,7
13-ene-11	4,63
14-ene-11	4,65
17-ene-11	4,68
18-ene-11	4,68
19-ene-11	4,71
20-ene-11	4,72
21-ene-11	4,81
24-ene-11	4,85
25-ene-11	4,85
26-ene-11	4,88
27-ene-11	4,87
28-ene-11	4,87
31-ene-11	4,87

01-feb-11	4,8
02-feb-11	4,83
03-feb-11	4,82
04-feb-11	4,78
07-feb-11	4,78
08-feb-11	4,83
09-feb-11	4,83
10-feb-11	4,84
11-feb-11	4,84
14-feb-11	4,84
15-feb-11	4,84
16-feb-11	4,86
17-feb-11	4,82
18-feb-11	4,84
21-feb-11	4,86
22-feb-11	4,86
23-feb-11	4,85
24-feb-11	4,84
25-feb-11	4,84
28-feb-11	4,83
01-mar-11	4,85
02-mar-11	4,85
03-mar-11	4,84
04-mar-11	4,84
07-mar-11	4,84
08-mar-11	4,85
09-mar-11	4,86
10-mar-11	4,88
11-mar-11	4,87

14-mar-11	4,88
15-mar-11	4,88
16-mar-11	4,91
17-mar-11	4,97
18-mar-11	5,02
21-mar-11	5,08
22-mar-11	5,08
23-mar-11	5,09
24-mar-11	5,1
25-mar-11	5,09
28-mar-11	5,15
29-mar-11	5,14
30-mar-11	5,14
31-mar-11	5,14
01-abr-11	5,19
04-abr-11	5,25
05-abr-11	5,36
06-abr-11	5,38
07-abr-11	5,35
08-abr-11	5,25
11-abr-11	5,1
12-abr-11	5,23
13-abr-11	5,07
14-abr-11	5,05
15-abr-11	5
18-abr-11	5,1
19-abr-11	5,06
20-abr-11	5,1
21-abr-11	5,1

22-abr-11	5,1
25-abr-11	5,11
26-abr-11	5,08
27-abr-11	5,08
28-abr-11	5,07
29-abr-11	5
02-may-11	4,99
03-may-11	5,01
04-may-11	5
05-may-11	5
06-may-11	5,05
09-may-11	5,06
10-may-11	5,05
11-may-11	5,08
12-may-11	5,21
13-may-11	5,23
16-may-11	5,2
17-may-11	5,2
18-may-11	5,2
19-may-11	5,18
20-may-11	5,17
23-may-11	5,17
24-may-11	5,17
25-may-11	5,17
26-may-11	5,17
27-may-11	4,4
30-may-11	4,49
31-may-11	4,4
01-jun-11	4,47

02-jun-11	4,48
03-jun-11	4,5
06-jun-11	4,5
07-jun-11	4,6
08-jun-11	4,59
09-jun-11	4,5
10-jun-11	4,5
13-jun-11	4,59
14-jun-11	4,55
15-jun-11	4,59
16-jun-11	4,59
17-jun-11	4,55
20-jun-11	4,49
21-jun-11	4,5
22-jun-11	4,49
23-jun-11	4,54
24-jun-11	4,54
27-jun-11	4,54
28-jun-11	4,55
29-jun-11	4,49
30-jun-11	5,23
01-jul-11	4,49
04-jul-11	4,49
05-jul-11	4,49
06-jul-11	4,5
07-jul-11	4,5
08-jul-11	4,5
11-jul-11	4,5
12-jul-11	4,52

13-jul-11	4,52
14-jul-11	4,53
15-jul-11	4,52
18-jul-11	4,53
19-jul-11	4,54
20-jul-11	4,54
21-jul-11	4,54
22-jul-11	4,52
25-jul-11	4,54
26-jul-11	4,57
27-jul-11	4,59
28-jul-11	4,58
29-jul-11	4,58
01-ago-11	4,56
02-ago-11	4,57
03-ago-11	4,55
04-ago-11	4,55
05-ago-11	4,52
08-ago-11	4,52
09-ago-11	4,52
10-ago-11	4,54
11-ago-11	4,52
12-ago-11	4,52
15-ago-11	4,52
16-ago-11	4,52
17-ago-11	4,5
18-ago-11	4,5
19-ago-11	4,49
22-ago-11	4,49

23-ago-11	4,5
24-ago-11	4,54
25-ago-11	4,48
26-ago-11	4,49
29-ago-11	4,51
30-ago-11	4,49
31-ago-11	4,5
01-sep-11	4,5
02-sep-11	4,49
05-sep-11	4,49
06-sep-11	4,48
07-sep-11	4,5
08-sep-11	4,49
09-sep-11	4,48
12-sep-11	4,49
13-sep-11	4,47
14-sep-11	4,48
15-sep-11	4,46
16-sep-11	4,45
19-sep-11	4,41
20-sep-11	4,42
21-sep-11	4,45
22-sep-11	4,45
23-sep-11	4,48
26-sep-11	4,46
27-sep-11	4,49
28-sep-11	4,48
29-sep-11	4,5
30-sep-11	4,51

03-oct-11	4,51
04-oct-11	4,54
05-oct-11	4,55
06-oct-11	4,56
07-oct-11	4,56
10-oct-11	4,58
11-oct-11	4,56
12-oct-11	4,5
13-oct-11	4,52
14-oct-11	4,5
17-oct-11	4,5
18-oct-11	4,47
19-oct-11	4,47
20-oct-11	4,48
21-oct-11	4,47
24-oct-11	4,47
25-oct-11	4,45
26-oct-11	4,48
27-oct-11	4,49
28-oct-11	4,49
31-oct-11	4,48
01-nov-11	4,45
02-nov-11	4,45
03-nov-11	4,48
04-nov-11	4,49
07-nov-11	4,49
08-nov-11	4,49
09-nov-11	4,48
10-nov-11	4,49

11-nov-11	4,5
14-nov-11	4,48
15-nov-11	4,48
16-nov-11	4,48
17-nov-11	4,48
18-nov-11	4,48
21-nov-11	4,49
22-nov-11	4,49
23-nov-11	4,49
24-nov-11	4,48
25-nov-11	4,48
28-nov-11	4,45
29-nov-11	4,48
30-nov-11	4,47
01-dic-11	4,48
02-dic-11	4,48
05-dic-11	4,47
06-dic-11	4,46
07-dic-11	4,47
08-dic-11	4,47
09-dic-11	4,47
12-dic-11	4,47
13-dic-11	4,47
14-dic-11	4,46
15-dic-11	4,46
16-dic-11	4,46
19-dic-11	4,53
20-dic-11	4,5
21-dic-11	4,52

22-dic-11	4,53
23-dic-11	4,6
26-dic-11	4,62
27-dic-11	4,61
28-dic-11	4,61
29-dic-11	4,6
30-dic-11	4,6
02-ene-12	4,57
03-ene-12	4,58
04-ene-12	4,58
05-ene-12	4,57
06-ene-12	4,56
09-ene-12	4,55
10-ene-12	4,55
11-ene-12	4,54
12-ene-12	4,53
13-ene-12	4,52
16-ene-12	4,44
17-ene-12	4,53
18-ene-12	4,52
19-ene-12	4,51
20-ene-12	4,51
23-ene-12	4,44
24-ene-12	4,49
25-ene-12	4,49
26-ene-12	4,46
27-ene-12	4,5
30-ene-12	4,5
31-ene-12	4,48

01-feb-12	4,5
02-feb-12	4,5
03-feb-12	4,49
06-feb-12	4,49
07-feb-12	4,5
08-feb-12	4,48
09-feb-12	4,46
10-feb-12	4,48
13-feb-12	4,48
14-feb-12	4,5
15-feb-12	4,47
16-feb-12	4,47
17-feb-12	4,49
20-feb-12	4,49
21-feb-12	4,48
22-feb-12	4,5
23-feb-12	4,48
24-feb-12	4,48
27-feb-12	4,48
28-feb-12	4,49
29-feb-12	4,48
01-mar-12	4,48
02-mar-12	4,49
05-mar-12	4,49
06-mar-12	4,48
07-mar-12	4,46
08-mar-12	4,47
09-mar-12	4,48
12-mar-12	4,48

13-mar-12	4,48
14-mar-12	4,48
15-mar-12	4,47
16-mar-12	4,47
19-mar-12	4,47
20-mar-12	4,46
21-mar-12	4,47
22-mar-12	4,47
23-mar-12	4,47
26-mar-12	4,47
27-mar-12	4,45
28-mar-12	4,47
29-mar-12	4,47
30-mar-12	4,47
02-abr-12	4,47
03-abr-12	4,46
04-abr-12	4,47
05-abr-12	4,45
06-abr-12	4,47
09-abr-12	4,47
10-abr-12	4,49
11-abr-12	4,49
12-abr-12	4,48
13-abr-12	4,48
16-abr-12	4,47
17-abr-12	4,47
18-abr-12	4,47
19-abr-12	4,5
20-abr-12	4,8

23-abr-12	4,8
24-abr-12	4,25
25-abr-12	4,23
26-abr-12	4,24
27-abr-12	4,18
30-abr-12	4,18
01-may-12	4,18
02-may-12	4,18
03-may-12	4,18
04-may-12	4
07-may-12	4
08-may-12	4,11
09-may-12	4
10-may-12	4,12
11-may-12	4
14-may-12	4,05
15-may-12	4,07
16-may-12	4
17-may-12	4,04
18-may-12	4,08
21-may-12	4,08
22-may-12	4
23-may-12	4
24-may-12	4
25-may-12	4
28-may-12	4
29-may-12	4
30-may-12	4
31-may-12	4

01-jun-12	4
04-jun-12	4
05-jun-12	4,01
06-jun-12	4,05
07-jun-12	4,02
08-jun-12	4
11-jun-12	4
12-jun-12	4
13-jun-12	4
14-jun-12	4
15-jun-12	4
18-jun-12	4
19-jun-12	4,01
20-jun-12	4
21-jun-12	4
22-jun-12	4
25-jun-12	4
26-jun-12	4
27-jun-12	4
28-jun-12	4
29-jun-12	4,02
02-jul-12	4
03-jul-12	4
04-jul-12	4
05-jul-12	4
06-jul-12	4,05
09-jul-12	4
10-jul-12	4
11-jul-12	4

12-jul-12	4
13-jul-12	4,05
16-jul-12	4,04
17-jul-12	4,03
18-jul-12	4,02
19-jul-12	4,01
20-jul-12	4,1
23-jul-12	4,1
24-jul-12	4,05
25-jul-12	4,1
26-jul-12	4,15
27-jul-12	4,15
30-jul-12	4,1
31-jul-12	4,1
01-ago-12	4,11
02-ago-12	4,11
03-ago-12	4,13
06-ago-12	4,1
07-ago-12	4,1
08-ago-12	4,1
09-ago-12	4,1
10-ago-12	4,1
13-ago-12	4,09
14-ago-12	4,09
15-ago-12	4,05
16-ago-12	4,02
17-ago-12	4,05
20-ago-12	4
21-ago-12	4,02

22-ago-12	4,01
23-ago-12	4,02
24-ago-12	4,04
27-ago-12	4,04
28-ago-12	4,04
29-ago-12	3,99
30-ago-12	4,05
31-ago-12	4,01
03-sep-12	4
04-sep-12	4,05
05-sep-12	4,05
06-sep-12	4,1
07-sep-12	4,15
10-sep-12	4,15
11-sep-12	4,14
12-sep-12	4,15
13-sep-12	4,1
14-sep-12	4,05
17-sep-12	4,1
18-sep-12	4,05
19-sep-12	4,06
20-sep-12	4,08
21-sep-12	4,09
24-sep-12	4,02
25-sep-12	4,04
26-sep-12	4
27-sep-12	4,05
28-sep-12	4,05
01-oct-12	4,05

02-oct-12	4
03-oct-12	4
04-oct-12	4
05-oct-12	4
08-oct-12	3,98
09-oct-12	3,98
10-oct-12	4
11-oct-12	3,98
12-oct-12	3,98
15-oct-12	4
16-oct-12	4
17-oct-12	3,98
18-oct-12	4
19-oct-12	4
22-oct-12	4,02
23-oct-12	4
24-oct-12	3,99
25-oct-12	4,02
26-oct-12	4
29-oct-12	4,02
30-oct-12	4
31-oct-12	4,02
01-nov-12	3,99
02-nov-12	4,02
05-nov-12	4,02
06-nov-12	4
07-nov-12	4,02
08-nov-12	4
09-nov-12	4,02

12-nov-12	4
13-nov-12	4
14-nov-12	4,02
15-nov-12	4
16-nov-12	4,02
19-nov-12	3,98
20-nov-12	4,02
21-nov-12	4
22-nov-12	4,02
23-nov-12	3,99
26-nov-12	4
27-nov-12	4,02
28-nov-12	3,98
29-nov-12	4,02
30-nov-12	3,98
03-dic-12	3,99
04-dic-12	4,02
05-dic-12	3,99
06-dic-12	4,02
07-dic-12	3,99
10-dic-12	3,99
11-dic-12	3,99
12-dic-12	3,99
13-dic-12	3,99
14-dic-12	4
17-dic-12	4
18-dic-12	4
19-dic-12	3,99
20-dic-12	4

21-dic-12	4
24-dic-12	3,98
25-dic-12	4
26-dic-12	3,98
27-dic-12	4
28-dic-12	3,97
31-dic-12	3,99
01-ene-13	3,98
02-ene-13	3,98
03-ene-13	4
04-ene-13	3,98
07-ene-13	3,99
08-ene-13	3,99
09-ene-13	4,05
10-ene-13	4,1
11-ene-13	4,1
14-ene-13	3,99
15-ene-13	3,99
16-ene-13	3,99
17-ene-13	3,98
18-ene-13	3,99
21-ene-13	3,99
22-ene-13	3,98
23-ene-13	3,98
24-ene-13	3,98
25-ene-13	3,98
28-ene-13	3,98
29-ene-13	3,99
30-ene-13	4

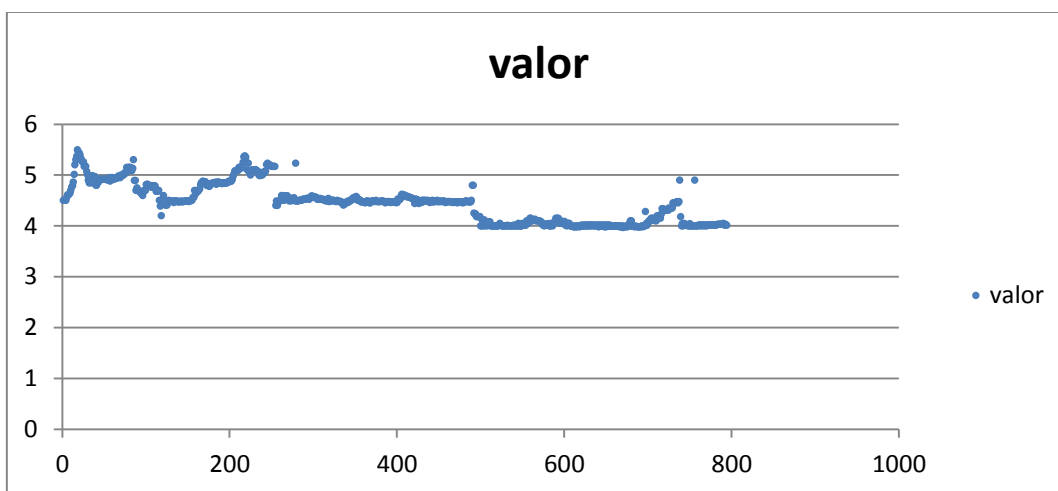
31-ene-13	3,98
01-feb-13	4
04-feb-13	3,99
05-feb-13	4,28
06-feb-13	4,05
07-feb-13	4,01
08-feb-13	4,05
11-feb-13	4,1
12-feb-13	4,1
13-feb-13	4,1
14-feb-13	4,15
15-feb-13	4,15
18-feb-13	4,12
19-feb-13	4,15
20-feb-13	4,15
21-feb-13	4,1
22-feb-13	4,1
25-feb-13	4,2
26-feb-13	4,15
27-feb-13	4,2
28-feb-13	4,18
01-mar-13	4,15
04-mar-13	4,24
05-mar-13	4,34
06-mar-13	4,34
07-mar-13	4,3
08-mar-13	4,3
11-mar-13	4,32
12-mar-13	4,31

13-mar-13	4,31
14-mar-13	4,31
15-mar-13	4,35
18-mar-13	4,34
19-mar-13	4,34
20-mar-13	4,35
21-mar-13	4,35
22-mar-13	4,45
25-mar-13	4,45
26-mar-13	4,45
27-mar-13	4,45
28-mar-13	4,47
29-mar-13	4,48
01-abr-13	4,45
02-abr-13	4,48
03-abr-13	4,9
04-abr-13	4,18
05-abr-13	4
08-abr-13	4,04
09-abr-13	4
10-abr-13	4,05
11-abr-13	4,04
12-abr-13	4,02
15-abr-13	4,02
16-abr-13	4,02
17-abr-13	4
18-abr-13	4
19-abr-13	4,04
22-abr-13	4

23-abr-13	4
24-abr-13	4
25-abr-13	4
26-abr-13	4
29-abr-13	4,9
30-abr-13	4
01-may-13	4
02-may-13	4
03-may-13	4
06-may-13	4,02
07-may-13	4,02
08-may-13	4
09-may-13	4,02
10-may-13	4
13-may-13	4,02
14-may-13	4,02
15-may-13	4
16-may-13	4,02
17-may-13	4
20-may-13	4,02
21-may-13	4,02
22-may-13	4,01
23-may-13	4,02
24-may-13	4,02
27-may-13	4,02
28-may-13	4,02
29-may-13	4,02
30-may-13	4,02
31-may-13	4,02

03-jun-13	4,01
04-jun-13	4,02
05-jun-13	4,03
06-jun-13	4,03
07-jun-13	4,03
10-jun-13	4,03
11-jun-13	4,03
12-jun-13	4,03
13-jun-13	4,03
14-jun-13	4,05
17-jun-13	4,03
18-jun-13	4,01
19-jun-13	4,03
20-jun-13	4,01

4.3 Gráfico del valor de las cotizaciones en el tiempo.



4.4 EViews.

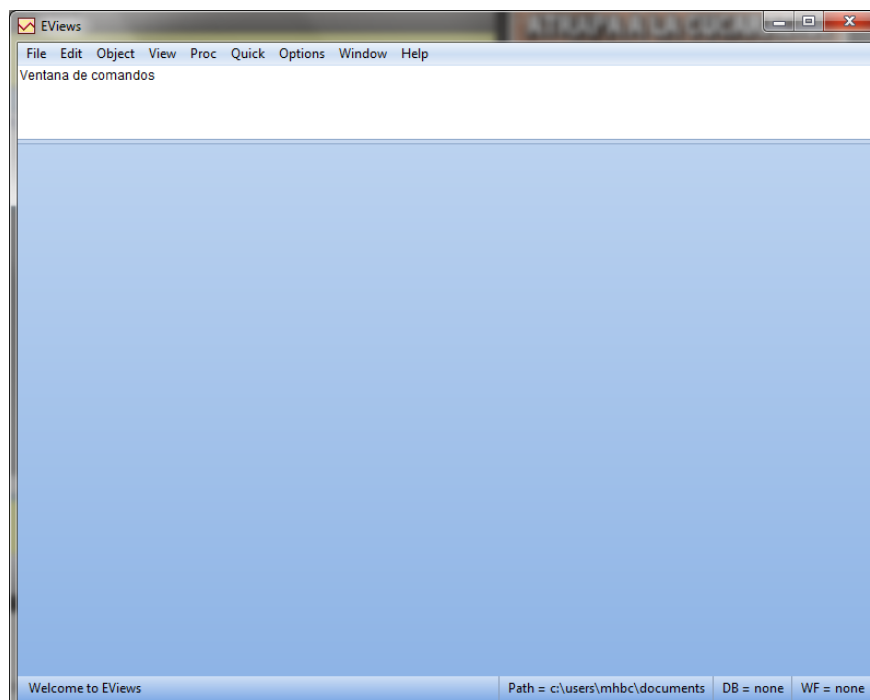
Es un paquete estadístico para análisis de mediciones económicas (económicas). El análisis econométrico: “Es expresar las teorías económicas bajo una forma matemática a fin de verificarlas por métodos estadísticos y medir el impacto de una variable sobre otra, así como predecir acontecimientos futuros y dar consejos de política económica ante resultados deseables” (Valavanis, 1959)

El uso principal de Eviews es en las series de tiempo orientado al análisis econométrico. Esta característica representa una ventaja sobre CrystalBall.

La versión utilizada será Eviews7

4.4.1 Entorno de Eviews

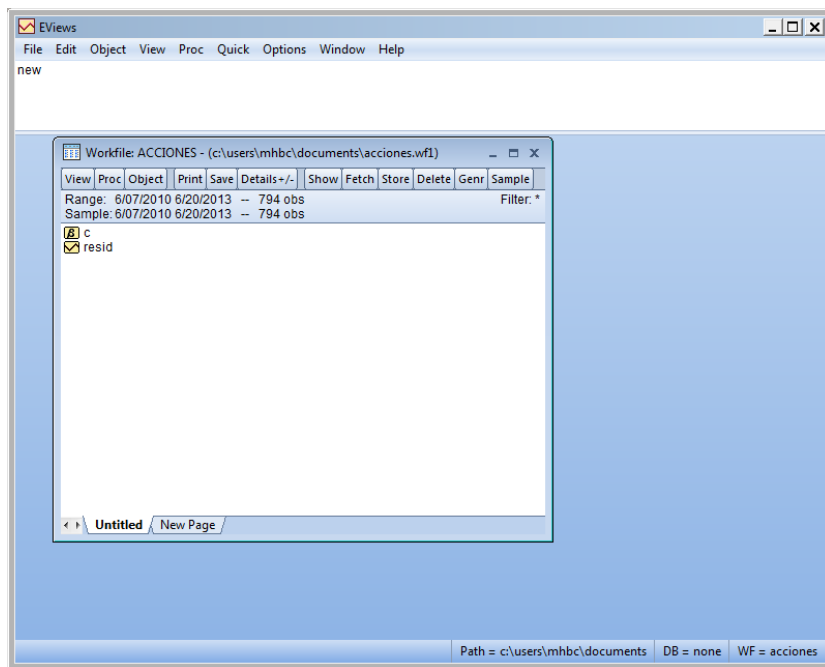
En el siguiente gráfico se presenta la ventana de inicio de Eviews 7 con la barra de herramientas principal y la ventana de comandos.



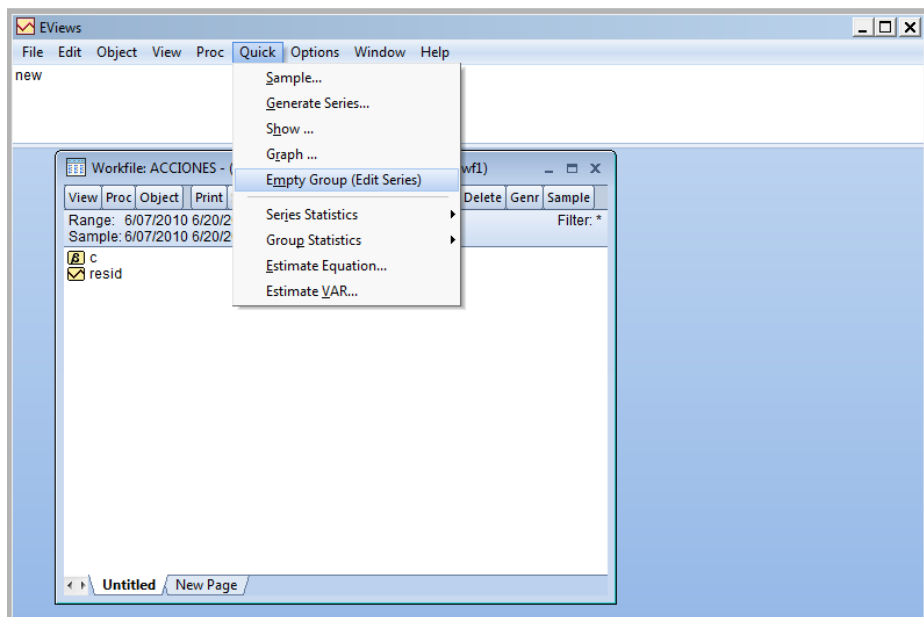
La palabra *new* en la Ventana de Comandos despliega la siguiente ventana para crear un nuevo *workfile*. Aquí se establece la frecuencia de período así como la fecha inicial y final. La frecuencia será diaria con 5 días a la semana y el tiempo de inicio y tiempo de fin: 06/07/2010, 06/20/2013 respectivamente.

La opción de *Workfile names* es opcional pero para este caso llevará el nombre de “acciones”.

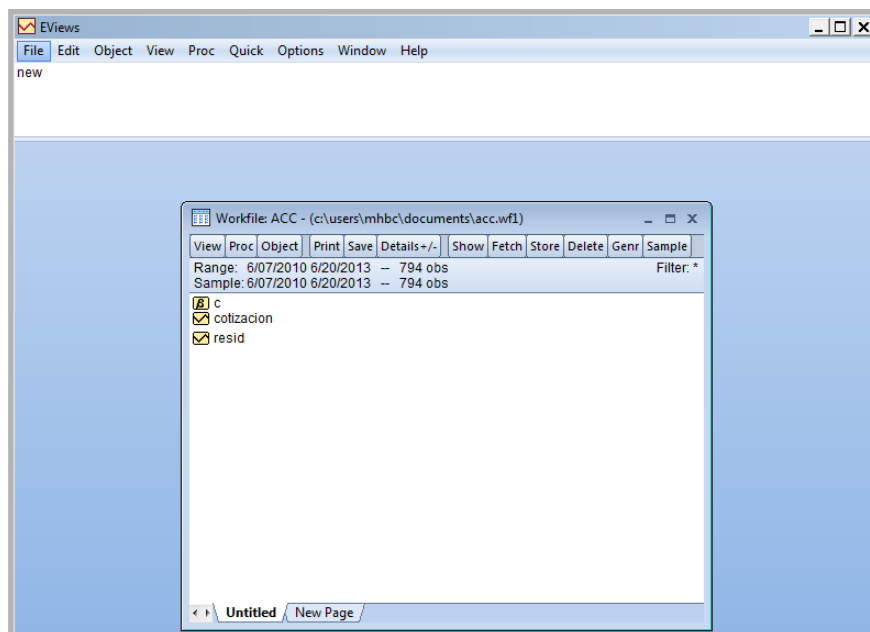
En el nuevo espacio de trabajo por defecto se crean dos series: *c*, *resid*



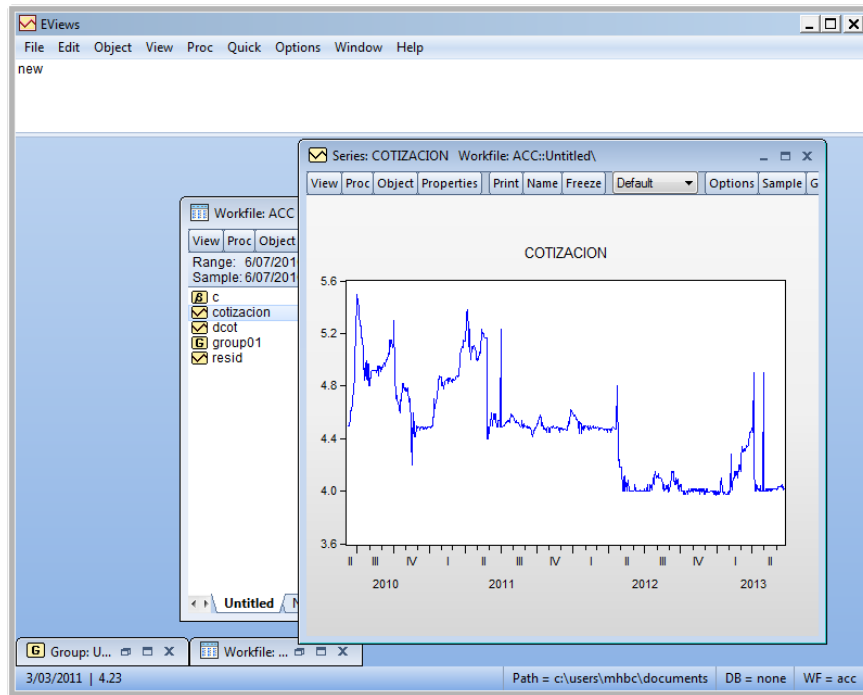
Para importar la series temporales desde un archivo .xlsx en el menú principal se selecciona *Quick, Empty Group (Edit Series)*



Las nuevas series quedarán guardadas en el Worfile

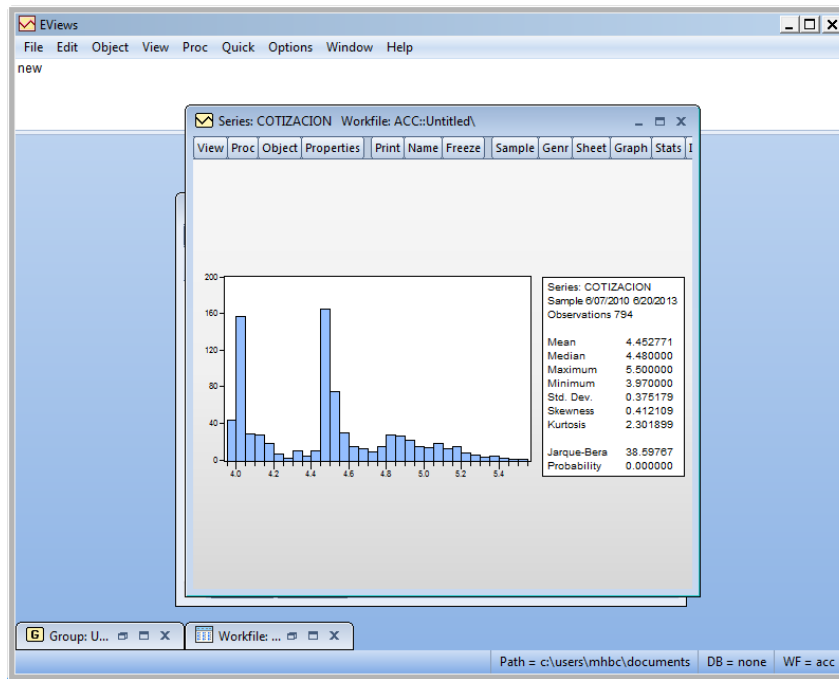


Una vez importada la base de datos con los valores de las cotizaciones es posible realizar el gráfico de las cotizaciones de las acciones desde 06/07/2010 hasta 06/20/2013 desplegado en Eviews:



Para examinar más características de la serie basta con ir a la opción *View, Descriptive Statistics & Tests, Histogram and Stats*

Este gráfico comprende estadísticos como la media, mediana, máximo, mínimo, desviación estándar, oblicuidad (falta de simetría), curtosis, etc.



Estos es el procedimiento previo al pronóstico estático y dinámico de la serie de tiempo.

4.4.2 Pronósticos dinámicos y estáticos con EViews.

Hay dos posibilidades de pronosticar la serie temporal: pronóstico dinámico y pronóstico estático.

4.4.2.1 Pronóstico dinámico.

Seleccionando la opción dinámica, EViews despliega un pronóstico de múltiples pasos para la serie temporal empezando por el inicio de la muestra. La observación inicial de la muestra pronosticada utilizará el valor actual de la serie temporal. Por lo tanto, si S es la primera observación de la muestra, EViews calculará:

$$\hat{y}_S = \hat{c}(1) + \hat{c}(2)x_S + \hat{c}(3)z_S + \hat{c}(4)y_{S-1}$$

y_{S-1} es el valor temporal correspondiente al período anterior del inicio del período de pronóstico. La selección del inicio de la muestra para el pronóstico es muy importante para el pronóstico dinámico. En realidad los pronósticos dinámicos son de múltiples pasos por utilizar recursivamente a las variables temporales.

4.4.2.2 *Pronóstico estático.*

El pronóstico estático despliega una serie de la variable dependiente en un solo paso. Para cada observación de la muestra pronosticada, EViews calcula:

$$\hat{y}_{S+k} = \hat{c}(1) + \hat{c}(2)x_{S+k} + \hat{c}(3)z_{S+k} + \hat{c}(4)y_{S+k-1}$$

Ambos métodos, tanto el estático como el dinámico, entregan resultados idénticos. Por tanto, ambos deberían ser idénticos para la primera observación en la muestra pronosticada.

4.4.2.3 *Ingreso de los datos del modelo.*

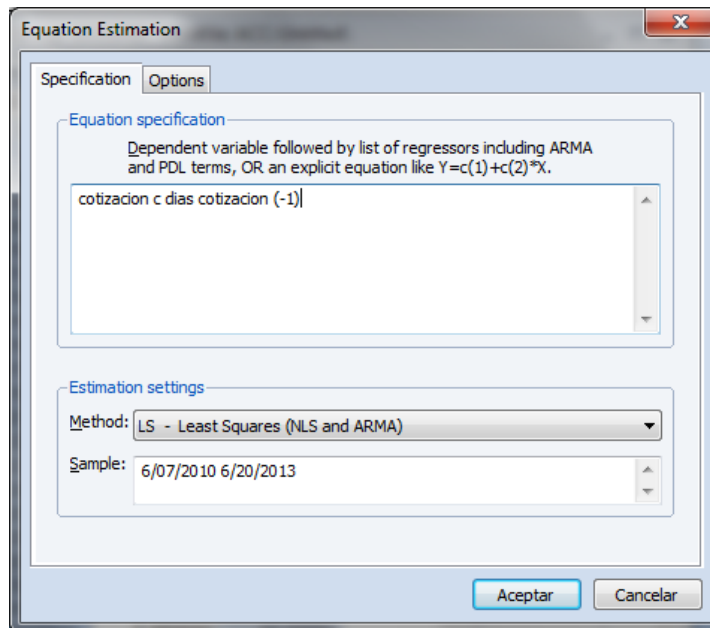
Modelo de auto regresión en el período de tiempo comprendido entre 6/21/2013 y 4/01/2014.

El comando EViews para ingresar este tipo de modelo es:

“cotizacion c dias cotizacion (-1)”

Esto significa que la variable dependiente *cotización* está en función de la variable independiente *días* y *cotización lag 1* (valor en un período de tiempo anterior).

Para ingresar la ecuación correspondiente desde el menú principal: Quick, Estimate Equation. Se mantiene el método de estimación seleccionado por defecto que el Método de Mínimos Cuadrados.



El resultado obtenido debe cumplir algunas condiciones antes del pronóstico: R-squared debe ser alta, no debe haber correlación serial, no debe haber heterocedasticidad y los residuales deben estar normalmente distribuidos. Solamente bajo esas condiciones el modelo estará apto para el pronóstico.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.444937	0.072087	6.172247	0.0000
DIAS	-0.000124	2.35E-05	-5.261060	0.0000
COTIZACION(-1)	0.911037	0.014389	63.31486	0.0000
R-squared	0.948170	Mean dependent var		4.453329
Adjusted R-squared	0.948038	S.D. dependent var		0.375085
S.E. of regression	0.085501	Akaike info criterion		-2.076801
Sum squared resid	5.775237	Schwarz criterion		-2.059112
Log likelihood	826.4515	Hannan-Quinn criter.		-2.070003
F-statistic	7226.007	Durbin-Watson stat		2.523201
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tanto DIAS como COTIZACIÓN(-1) son significativas.

Para verificar si hay correlación serial: View, Residual Diagnostics, Serial Correlation LM Test.

Equation: UNTITLED Workfile: ACC::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	38.82360	Prob. F(2,788)	0.0000
Obs*R-squared	71.13086	Prob. Chi-Square(2)	0.0000

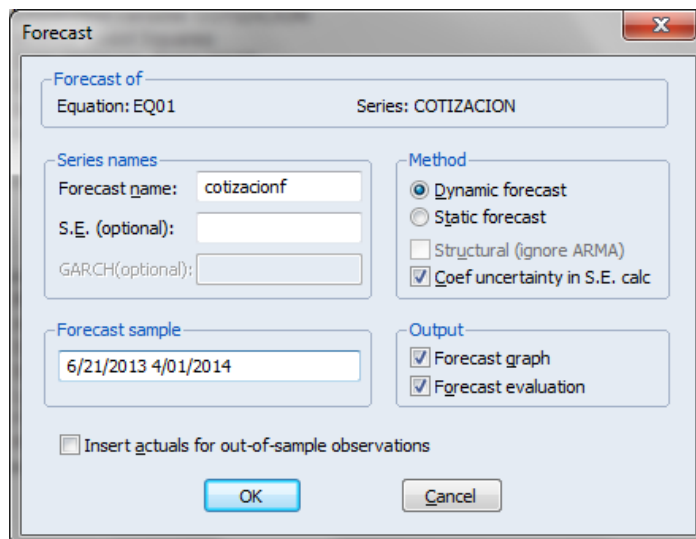
Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 08/16/13 Time: 12:04
 Sample: 6/08/2010 6/20/2013
 Included observations: 793
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.344491	0.082750	-4.163037	0.0000
DIAS	9.32E-05	2.57E-05	3.627246	0.0003
COTIZACION(-1)	0.069016	0.016536	4.173637	0.0000
RESID(-1)	-0.357125	0.040884	-8.735025	0.0000
RESID(-2)	-0.100239	0.038754	-2.586571	0.0099

R-squared	0.089698	Mean dependent var	-6.49E-15
Adjusted R-squared	0.085078	S.D. dependent var	0.085393
S.E. of regression	0.081680	Akaike info criterion	-2.165736
Sum squared resid	5.257207	Schwarz criterion	-2.136254
Log likelihood	863.7143	Hannan-Quinn criter.	-2.154406
F-statistic	19.41180	Durbin-Watson stat	2.006123

En este caso Prob. Chi-Square(2) es menor al 5% eso significa que sí hay correlación serial. A pesar de este resultado es posible pronosticar porque todos los otros valores estadísticos se encuentran dentro de lo esperado. En el menú principal: Proc, Forecast.

El método seleccionado es Dynamic forecast, el nombre del pronóstico cotizacionf para señalar que el pronóstico proviene de la ecuación EQ1 y el tiempo entre 6/21/2013 y 4/01/2014.



4.4.2.4 Resultado.

La cotización de cada acción de La Favorita CA al cierre para el mes de abril de 2012 fue \$4,23. El pronóstico determina el valor de la cotización desde 6/21/2013 hasta 4/01/2014:

La Favorita CA	cotización	Porcentaje de variación
6/21/2013	4,02	-5,01
6/24/2013	4,01	-5,28
6/25/2013	4,00	-5,52
6/26/2013	3,99	-5,74
6/27/2013	3,98	-5,95
6/28/2013	3,97	-6,14
07/01/2013	3,96	-6,32
07/02/2013	3,96	-6,48
07/03/2013	3,95	-6,63
07/04/2013	3,94	-6,77
07/05/2013	3,94	-6,91

07/08/2013	3,93	-7,03
07/09/2013	3,93	-7,15
07/10/2013	3,92	-7,25
07/11/2013	3,92	-7,35
07/12/2013	3,91	-7,45
7/15/2013	3,91	-7,54
7/16/2013	3,91	-7,62
7/17/2013	3,90	-7,70
7/18/2013	3,90	-7,78
7/19/2013	3,90	-7,85
7/22/2013	3,89	-7,92
7/23/2013	3,89	-7,99
7/24/2013	3,89	-8,05
7/25/2013	3,89	-8,11
7/26/2013	3,88	-8,17
7/29/2013	3,88	-8,22
7/30/2013	3,88	-8,27
7/31/2013	3,88	-8,33
08/01/2013	3,88	-8,38
08/02/2013	3,87	-8,42
08/05/2013	3,87	-8,47
08/06/2013	3,87	-8,52
08/07/2013	3,87	-8,56
08/08/2013	3,87	-8,60
08/09/2013	3,86	-8,65
08/12/2013	3,86	-8,69
8/13/2013	3,86	-8,73
8/14/2013	3,86	-8,77
8/15/2013	3,86	-8,81

8/16/2013	3,86	-8,85
8/19/2013	3,85	-8,89
8/20/2013	3,85	-8,92
8/21/2013	3,85	-8,96
8/22/2013	3,85	-9,00
8/23/2013	3,85	-9,04
8/26/2013	3,85	-9,07
8/27/2013	3,84	-9,11
8/28/2013	3,84	-9,14
8/29/2013	3,84	-9,18
8/30/2013	3,84	-9,21
09/02/2013	3,84	-9,25
09/03/2013	3,84	-9,28
09/04/2013	3,84	-9,32
09/05/2013	3,83	-9,35
09/06/2013	3,83	-9,35
09/09/2013	3,83	-9,35
09/10/2013	3,83	-9,46
09/11/2013	3,83	-9,49
09/12/2013	3,83	-9,49
9/13/2013	3,83	-9,56
9/16/2013	3,82	-9,59
9/17/2013	3,82	-9,63
9/18/2013	3,82	-9,66
9/19/2013	3,82	-9,69
9/20/2013	3,82	-9,73
9/23/2013	3,82	-9,76
9/24/2013	3,82	-9,79
9/25/2013	3,81	-9,83

9/26/2013	3,81	-9,83
9/27/2013	3,81	-9,89
9/30/2013	3,81	-9,93
10/01/2013	3,81	-9,96
10/02/2013	3,81	-9,99
10/03/2013	3,81	-10,03
10/04/2013	3,80	-10,06
10/07/2013	3,80	-10,06
10/08/2013	3,80	-10,13
10/09/2013	3,80	-10,16
10/10/2013	3,80	-10,19
10/11/2013	3,80	-10,23
10/14/2013	3,80	-10,26
10/15/2013	3,80	-10,26
10/16/2013	3,79	-10,32
10/17/2013	3,79	-10,36
10/18/2013	3,79	-10,39
10/21/2013	3,79	-10,42
10/22/2013	3,79	-10,46
10/23/2013	3,79	-10,49
10/24/2013	3,78	-10,52
10/25/2013	3,78	-10,56
10/28/2013	3,78	-10,59
10/29/2013	3,78	-10,62
10/30/2013	3,78	-10,65
10/31/2013	3,78	-10,69
11/01/2013	3,78	-10,72
11/04/2013	3,78	-10,75
11/05/2013	3,77	-10,79

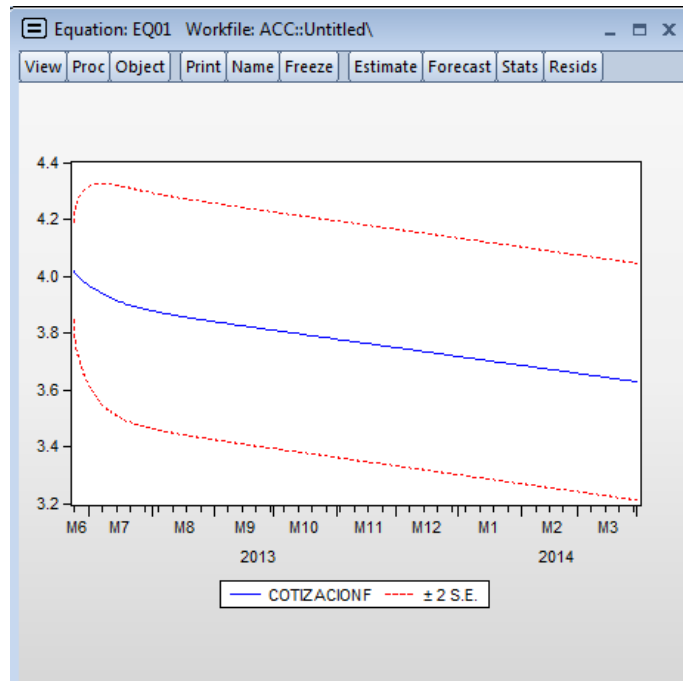
11/06/2013	3,77	-10,82
11/07/2013	3,77	-10,85
11/08/2013	3,77	-10,88
11/11/2013	3,77	-10,92
11/12/2013	3,77	-10,95
11/13/2013	3,77	-10,98
11/14/2013	3,76	-11,02
11/15/2013	3,76	-11,05
11/18/2013	3,76	-11,08
11/19/2013	3,76	-11,12
11/20/2013	3,76	-11,15
11/21/2013	3,76	-11,18
11/22/2013	3,76	-11,21
11/25/2013	3,75	-11,25
11/26/2013	3,75	-11,28
11/27/2013	3,75	-11,31
11/28/2013	3,75	-11,35
11/29/2013	3,75	-11,38
12/02/2013	3,75	-11,41
12/03/2013	3,75	-11,44
12/04/2013	3,74	-11,48
12/05/2013	3,74	-11,51
12/06/2013	3,74	-11,54
12/09/2013	3,74	-11,54
12/10/2013	3,74	-11,61
12/11/2013	3,74	-11,64
12/12/2013	3,74	-11,68
12/13/2013	3,73	-11,71
12/16/2013	3,73	-11,74

12/17/2013	3,73	-11,77
12/18/2013	3,73	-11,81
12/19/2013	3,73	-11,84
12/20/2013	3,73	-11,87
12/23/2013	3,73	-11,91
12/24/2013	3,73	-11,94
12/25/2013	3,72	-11,97
12/26/2013	3,72	-12,00
12/27/2013	3,72	-12,00
12/30/2013	3,72	-12,07
12/31/2013	3,72	-12,10
01/01/2014	3,72	-12,14
01/02/2014	3,72	-12,17
01/03/2014	3,71	-12,20
01/06/2014	3,71	-12,23
01/07/2014	3,71	-12,27
01/08/2014	3,71	-12,30
01/09/2014	3,71	-12,33
01/10/2014	3,71	-12,37
1/13/2014	3,71	-12,40
1/14/2014	3,70	-12,43
1/15/2014	3,70	-12,46
1/16/2014	3,70	-12,50
1/17/2014	3,70	-12,53
1/20/2014	3,70	-12,56
1/21/2014	3,70	-12,60
1/22/2014	3,70	-12,63
1/23/2014	3,69	-12,66
1/24/2014	3,69	-12,70

1/27/2014	3,69	-12,73
1/28/2014	3,69	-12,76
1/29/2014	3,69	-12,79
1/30/2014	3,69	-12,83
1/31/2014	3,69	-12,86
02/03/2014	3,68	-12,89
02/04/2014	3,68	-12,89
02/05/2014	3,68	-12,96
02/06/2014	3,68	-12,99
02/07/2014	3,68	-13,02
02/10/2014	3,68	-13,06
02/11/2014	3,68	-13,09
02/12/2014	3,67	-13,12
2/13/2014	3,67	-13,16
2/14/2014	3,67	-13,19
2/17/2014	3,67	-13,22
2/18/2014	3,67	-13,25
2/19/2014	3,67	-13,29
2/20/2014	3,67	-13,32
2/21/2014	3,67	-13,35
2/24/2014	3,66	-13,39
2/25/2014	3,66	-13,42
2/26/2014	3,66	-13,45
2/27/2014	3,66	-13,49
2/28/2014	3,66	-13,52
03/03/2014	3,66	-13,55
03/04/2014	3,66	-13,58
03/05/2014	3,66	-13,58
03/06/2014	3,65	-13,65

03/07/2014	3,65	-13,68
03/10/2014	3,65	-13,72
03/11/2014	3,65	-13,72
03/12/2014	3,65	-13,72
3/13/2014	3,65	-13,81
3/14/2014	3,64	-13,85
3/17/2014	3,64	-13,88
3/18/2014	3,64	-13,91
3/19/2014	3,64	-13,95
3/20/2014	3,64	-13,98
3/21/2014	3,64	-14,01
3/24/2014	3,64	-14,04
3/25/2014	3,64	-14,04
3/26/2014	3,63	-14,11
3/27/2014	3,63	-14,14
3/28/2014	3,63	-14,18
3/31/2014	3,63	-14,21
04/01/2014	3,63	-14,24

4.4.2.5 Tendencia del resultado.



En este pronóstico no se cumple la hipótesis inicial que decía que las acciones tendrán un rendimiento del 20%.

Cotización abril 2012: USD 4.23

Cotización pronosticada abril 2014: USD 3.63

Posible pérdida de la cotización del 14.24%

4.5 Portafolio balanceado.

En este capítulo se estimará la reducción del riesgo mediante la diversificación calculando la medida de la variabilidad para de carteras de 2 títulos. (La Favorita CA y Ales).

4.5.1 Varianza y desviación típica.

Las medidas habituales de la variabilidad son la *varianza* y *desviación típica*.

Varianza de la rentabilidad del mercado:

$$\text{Varianza de } (\tilde{r}_m) = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^N (\tilde{r}_{mt} - r_m)^2$$

Donde \tilde{r}_{mt} es la rentabilidad del mercado en el período t, y r_m es el valor medio de \tilde{r}_{mt} .

La desviación típica es simplemente la raíz cuadrada positiva de la varianza:

$$\text{Desviación típica de } \tilde{r}_m = \sqrt{\text{Varianza } (\tilde{r}_{mt})}$$

Desviación típica: σ

Varianza: σ^2

4.5.2 Pronóstico Ales.

Con un procedimiento similar, se determina las cotizaciones históricas de Ales en el período 06/07/2010 hasta 06/20/2013. El valor de las acciones al cierre para abril del año 2012 es \$2,30. El pronóstico obtenido es el siguiente:

Sles	cotización	Porcentaje de variación
6/21/2013	1,60	-30,47
6/24/2013	1,61	-30,09
6/25/2013	1,62	-29,72
6/26/2013	1,62	-29,36

6/27/2013	1,63	-29,01
6/28/2013	1,64	-28,68
7/1/2013	1,65	-28,36
7/2/2013	1,65	-28,05
7/3/2013	1,66	-27,75
7/4/2013	1,67	-27,46
7/5/2013	1,67	-27,18
7/8/2013	1,68	-26,91
7/9/2013	1,69	-26,65
7/10/2013	1,69	-26,40
7/11/2013	1,70	-26,16
7/12/2013	1,70	-25,93
7/15/2012	1,71	-25,71
7/16/2013	1,71	-25,50
7/17/2013	1,72	-25,29
7/18/2013	1,72	-25,09
7/19/2013	1,73	-24,90
7/22/2013	1,73	-24,71
7/23/2013	1,74	-24,54
7/24/2013	1,74	-24,37
7/25/2013	1,74	-24,20
7/26/2013	1,75	-24,05
7/29/2013	1,75	-23,89
7/30/2013	1,75	-23,75
7/31/2013	1,76	-23,61
8/1/2013	1,76	-23,48
8/2/2013	1,76	-23,35
8/5/2013	1,77	-23,22
8/6/2013	1,77	-23,11

8/7/2013	1,77	-22,99
8/8/2013	1,77	-22,88
8/9/2013	1,78	-22,78
8/12/2013	1,78	-22,68
8/13/2013	1,78	-22,59
8/14/2013	1,78	-22,49
8/15/2013	1,78	-22,41
8/16/2013	1,79	-22,32
8/19/2013	1,79	-22,25
8/20/2013	1,79	-22,17
8/21/2013	1,79	-22,10
8/22/2013	1,79	-22,03
8/23/2013	1,79	-21,96
8/26/2013	1,80	-21,90
8/27/2013	1,80	-21,84
8/28/2013	1,80	-21,79
8/29/2013	1,80	-21,73
8/30/2013	1,80	-21,68
9/2/2013	1,80	-21,64
9/3/2013	1,80	-21,59
9/4/2013	1,80	-21,55
9/5/2013	1,81	-21,51
9/6/2013	1,81	-21,47
9/9/2013	1,81	-21,44
9/10/2013	1,81	-21,41
9/11/2013	1,81	-21,38
9/12/2013	1,81	-21,35
9/13/2013	1,81	-21,32
9/16/2013	1,81	-21,30

9/17/2013	1,81	-21,28
9/18/2013	1,81	-21,26
9/19/2013	1,81	-21,24
9/20/2013	1,81	-21,22
9/23/2013	1,81	-21,21
9/24/2013	1,81	-21,19
9/25/2013	1,81	-21,18
9/26/2013	1,81	-21,17
9/27/2013	1,81	-21,16
9/30/2013	1,81	-21,16
10/1/2013	1,81	-21,15
10/2/2013	1,81	-21,14
10/3/2013	1,81	-21,14
10/4/2013	1,81	-21,14
10/7/2013	1,81	-21,14
10/8/2013	1,81	-21,14
10/9/2013	1,81	-21,14
10/10/2013	1,81	-21,14
10/11/2013	1,81	-21,15
10/14/2013	1,81	-21,15
10/15/2013	1,81	-21,16
10/16/2013	1,81	-21,17
10/17/2013	1,81	-21,17
10/18/2013	1,81	-21,18
10/21/2013	1,81	-21,19
10/22/2013	1,81	-21,20
10/23/2013	1,81	-21,21
10/24/2013	1,81	-21,23
10/25/2013	1,81	-21,24

10/28/2013	1,81	-21,25
10/29/2013	1,81	-21,27
10/30/2013	1,81	-21,28
10/31/2013	1,81	-21,30
11/1/2013	1,81	-21,31
11/4/2013	1,81	-21,33
11/5/2013	1,81	-21,35
11/6/2013	1,81	-21,37
11/7/2013	1,81	-21,39
11/8/2013	1,81	-21,41
11/11/2013	1,81	-21,43
11/12/2013	1,81	-21,45
11/13/2013	1,81	-21,47
11/14/2013	1,81	-21,49
11/15/2013	1,81	-21,51
11/18/2013	1,80	-21,53
11/19/2013	1,80	-21,56
11/20/2013	1,80	-21,58
11/21/2013	1,80	-21,60
11/22/2013	1,80	-21,63
11/25/2013	1,80	-21,65
11/26/2013	1,80	-21,68
11/27/2013	1,80	-21,70
11/28/2013	1,80	-21,73
11/29/2013	1,80	-21,75
12/2/2013	1,80	-21,78
12/3/2013	1,80	-21,81
12/4/2013	1,80	-21,83
12/5/2013	1,80	-21,86

12/6/2013	1,80	-21,89
12/9/2013	1,80	-21,92
12/10/2013	1,80	-21,95
12/11/2013	1,79	-21,97
12/12/2013	1,79	-22,00
12/13/2013	1,79	-22,03
12/16/2013	1,79	-22,06
12/17/2013	1,79	-22,09
12/18/2013	1,79	-22,12
12/19/2013	1,79	-22,15
12/20/2013	1,79	-22,18
12/23/2013	1,79	-22,21
12/24/2013	1,79	-22,24
12/25/2013	1,79	-22,27
12/26/2013	1,79	-22,30
12/27/2013	1,79	-22,34
12/30/2013	1,79	-22,37
12/31/2013	1,78	-22,40
1/1/2014	1,78	-22,43
1/2/2014	1,78	-22,46
1/3/2014	1,78	-22,49
1/6/2014	1,78	-22,53
1/7/2014	1,78	-22,56
1/8/2014	1,78	-22,59
1/9/2014	1,78	-22,62
1/10/2014	1,78	-22,66
1/13/2014	1,78	-22,69
1/14/2014	1,78	-22,72
1/15/2014	1,78	-22,76

1/16/2014	1,78	-22,79
1/17/2014	1,78	-22,82
1/20/2014	1,77	-22,86
1/21/2014	1,77	-22,89
1/22/2014	1,77	-22,92
1/23/2014	1,77	-22,96
1/24/2014	1,77	-22,99
1/27/2014	1,77	-23,02
1/28/2014	1,77	-23,06
1/29/2014	1,77	-23,09
1/30/2014	1,77	-23,13
1/31/2014	1,77	-23,16
2/3/2014	1,77	-23,20
2/4/2014	1,77	-23,23
2/5/2014	1,76	-23,26
2/6/2014	1,76	-23,30
2/7/2014	1,76	-23,33
2/10/2014	1,76	-23,37
2/11/2014	1,76	-23,40
2/12/2014	1,76	-23,44
2/13/2014	1,76	-23,47
2/14/2014	1,76	-23,51
2/17/2014	1,76	-23,54
2/18/2014	1,76	-23,58
2/19/2014	1,76	-23,61
2/20/2014	1,76	-23,65
2/21/2014	1,76	-23,68
2/24/2014	1,75	-23,72
2/25/2014	1,75	-23,75

2/26/2014	1,75	-23,79
2/27/2014	1,75	-23,82
2/28/2014	1,75	-23,86
3/3/2014	1,75	-23,90
3/4/2014	1,75	-23,93
3/5/2014	1,75	-23,97
3/6/2014	1,75	-24,00
3/7/2014	1,75	-24,04
3/10/2014	1,75	-24,07
3/11/2014	1,75	-24,11
3/12/2014	1,74	-24,15
3/13/2014	1,74	-24,18
3/14/2014	1,74	-24,22
3/17/2014	1,74	-24,25
3/18/2014	1,74	-24,29
3/19/2014	1,74	-24,32
3/20/2014	1,74	-24,36
3/21/2014	1,74	-24,40
3/24/2014	1,74	-24,43
3/25/2014	1,74	-24,47
3/26/2014	1,74	-24,50
3/27/2014	1,74	-24,54
3/28/2014	1,73	-24,58
3/31/2014	1,73	-24,61
4/1/2014	1,73	-24,65

4.5.3 Resultados Comparativos.

La Favorita C.A.

Desviación típica (σ_1): 2,1831814

Varianza (σ_1^2): 4,76628101

Ales

Desviación típica (σ_2): 1,90053232

Varianza (σ_2^2): 3,61202308

4.5.4 Riesgo de la cartera.

El procedimiento para calcular el riesgo de una cartera de dos acciones está expresado de la siguiente manera:

Para calcular la casilla superior izquierda es necesario ponderar la varianza de las rentabilidades de la acción 1 (σ^2) por el cuadrado de la cantidad invertida (x_1^2). El cálculo es análogo para la casilla inferior derecha. Las entradas de las otras dos casillas dependen de su *covarianza* expresada como el producto del coeficiente de correlación ρ_{12} y las dos desviaciones típicas:

	Acción 1	Acción 2
Acción 1	$x_1^2 \sigma_1^2$	$x_1 x_2 \sigma_{12} = x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$
Acción 2	$x_1 x_2 \sigma_{12} = x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$	$x_2^2 \sigma_2^2$

Para este caso el coeficiente de correlación tiene un valor de -0,31352295, es decir, las acciones tienden a moverse en direcciones contrarias. Una vez completadas las cuatro casillas, se procede a sumar las entradas para obtener la varianza de la cartera.

Cálculo para una cartera distribuida el 65% para la Favorita C.A. y 35% para Ales:

	La Favorita C.A.	Ales
La Favorita C.A.	$x_1^2 \sigma_1^2 = (0,65)^2 x 4,77$	$x_1 x_2 \sigma_{12}$ $= 0,65 x 0,35 x (-0,3135) x 2,18 x 1,9$
Ales	$x_1 x_2 \sigma_{12}$ $= 0,65 x 0,35 x (-0,3135) x 2,18 x 1,9$	$x_2^2 \sigma_2^2 = (0,35)^2 x 3,612$

La varianza de la cartera es la suma de las entradas:

Varianza de la cartera = 1,86697

Desviación típica es $\sqrt{1,86697} = 1,366$

CAPÍTULO 5.

5.1 Estudio comparativo de los resultados.

Como consecuencia de que la distribución normal tiene como propiedad su simetría respecto a su media μ es posible relacionar los resultados mediante la distribución normal estándar.

$X \sim N(\mu, \sigma^2)$, por lo tanto $Z = \frac{X-\mu}{\sigma}$ es una variable estándar $Z \sim N(0, 1)$

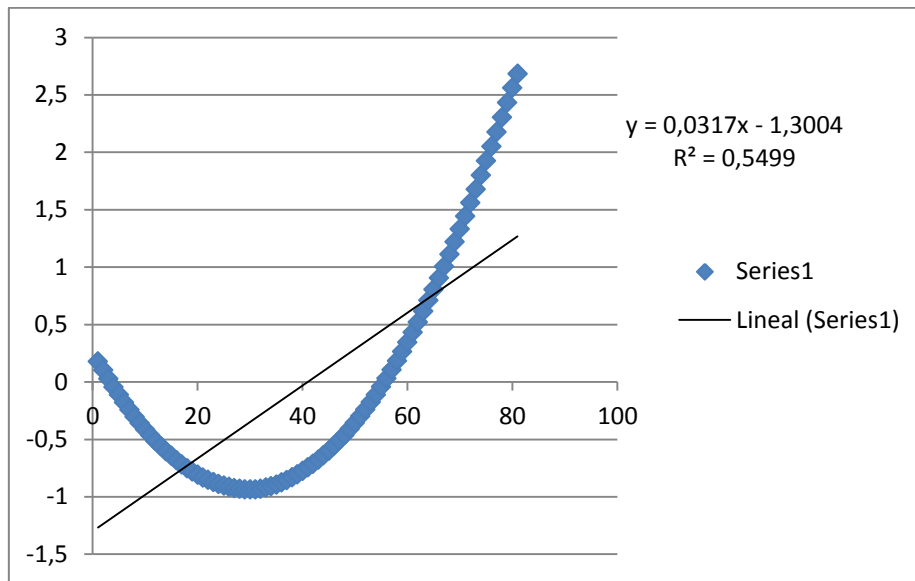
Gracias a la puntuación z podemos comparar las posiciones relativas de elementos de distribuciones con distintos medios y desviaciones estándar diferentes.

5.1.1 Puntuación Z para el resultado de Vensim.

Time (Year)	capital contable	z1=(x-u)/sigma
2010	598.259.072,00	0,177139951
2010,0625	572.999.552,00	0,100901411
2010,125	548.660.544,00	0,027441171
2010,1875	524.847.168,00	-0,044432602
2010,25	501.867.968,00	-0,113788656
2010,3125	479.840.768,00	-0,180271375
2010,375	458.954.176,00	-0,243311498
2010,4375	438.944.096,00	-0,303706125
2010,5	420.255.040,00	-0,360113623
2010,5625	402.148.384,00	-0,414763315
2010,625	384.956.608,00	-0,466651708
2010,6875	368.804.224,00	-0,515402997
2010,75	353.452.416,00	-0,56173798
2010,8125	339.231.936,00	-0,604658376
2010,875	325.615.904,00	-0,645754422
2010,9375	312.638.080,00	-0,684924222
2011	300.612.128,00	-0,721221072
2011,0625	289.981.248,00	-0,753307302
2011,125	280.564.544,00	-0,781728893
2011,1875	271.804.800,00	-0,808167642
2011,25	263.514.976,00	-0,833188072
2011,3125	256.433.088,00	-0,854562698
2011,375	250.265.440,00	-0,873177956
2011,4375	244.799.328,00	-0,889675831
2011,5	240.074.240,00	-0,903937139
2011,5625	236.111.392,00	-0,915897847
2011,625	232.730.816,00	-0,926101136

2011,6875	230.604.592,00	-0,932518527
2011,75	229.109.184,00	-0,937031982
2011,8125	228.678.224,00	-0,93833271
2011,875	229.494.816,00	-0,935868064
2011,9375	231.298.144,00	-0,930425241
2012	234.188.752,00	-0,921700779
2012,0625	238.234.240,00	-0,909490646
2012,125	242.923.264,00	-0,895338186
2012,1875	249.046.208,00	-0,876857855
2012,25	256.283.568,00	-0,855013981
2012,3125	264.104.640,00	-0,831408343
2012,375	272.884.192,00	-0,80490981
2012,4375	282.237.728,00	-0,776678873
2012,5	292.365.152,00	-0,746112179
2012,5625	303.366.912,00	-0,712906555
2012,625	315.003.392,00	-0,677785213
2012,6875	327.642.336,00	-0,639638225
2012,75	341.046.688,00	-0,599181073
2012,8125	355.143.968,00	-0,55663252
2012,875	370.331.968,00	-0,510791945
2012,9375	386.383.776,00	-0,462344215
2013	403.253.632,00	-0,411427445
2013,0625	421.083.584,00	-0,357612903
2013,125	440.388.416,00	-0,299346863
2013,1875	460.212.416,00	-0,239513866
2013,25	480.791.456,00	-0,177401999
2013,3125	502.680.064,00	-0,11133758
2013,375	525.661.408,00	-0,041975055
2013,4375	549.611.648,00	0,030311802

2013,5	574.277.312,00	0,104757959
2013,5625	600.221.632,00	0,183063369
2013,625	626.852.544,00	0,263441057
2013,6875	654.115.328,00	0,345725868
2013,75	682.806.912,00	0,432323098
2013,8125	712.332.160,00	0,521436501
2013,875	742.913.024,00	0,613735974
2013,9375	774.331.072,00	0,708562245
2014	806.470.080,00	0,805564525
2014,0625	839.105.664,00	0,904065575
2014,125	872.962.176,00	1,006251643
2014,1875	907.651.968,00	1,110952725
2014,25	943.611.648,00	1,219486595
2014,3125	980.192.384,00	1,329894943
2014,375	1.017.757.568,00	1,443274562
2014,4375	1.055.964.352,00	1,558590665
2014,5	1.095.481.216,00	1,677860864
2014,5625	1.135.742.080,00	1,799376612
2014,625	1.176.913.536,00	1,923640718
2014,6875	1.218.398.720,00	2,048851721
2014,75	1.260.570.880,00	2,176136161
2014,8125	1.302.846.592,00	2,303733144
2014,875	1.345.513.216,00	2,432509981
2014,9375	1.387.705.728,00	2,559855848
2015	1.427.902.592,00	2,68117843
Media 1	539.568.675,16	
desviación estándar 1	331.322.192,81	



Por regresión lineal, el valor de la pendiente 1 es: 0,0317

5.1.2 Puntuación Z para el resultado de EViews:

La favorita	cotización	$z2=(x-u)/sigma$
6/21/2013	4,02	2,668104153
6/24/2013	4,01	2,559496745
6/25/2013	4	2,450889337
6/26/2013	3,99	2,342281929
6/27/2013	3,98	2,233674521
6/28/2013	3,97	2,125067113
07/01/2013	3,96	2,016459705
07/02/2013	3,96	2,016459705
07/03/2013	3,95	1,907852298
07/04/2013	3,94	1,79924489
07/05/2013	3,94	1,79924489
07/08/2013	3,93	1,690637482
07/09/2013	3,93	1,690637482

07/10/2013	3,92	1,582030074
07/11/2013	3,92	1,582030074
07/12/2013	3,91	1,473422666
7/15/2013	3,91	1,473422666
7/16/2013	3,91	1,473422666
7/17/2013	3,9	1,364815258
7/18/2013	3,9	1,364815258
7/19/2013	3,9	1,364815258
7/22/2013	3,89	1,25620785
7/23/2013	3,89	1,25620785
7/24/2013	3,89	1,25620785
7/25/2013	3,89	1,25620785
7/26/2013	3,88	1,147600443
7/29/2013	3,88	1,147600443
7/30/2013	3,88	1,147600443
7/31/2013	3,88	1,147600443
08/01/2013	3,88	1,147600443
08/02/2013	3,87	1,038993035
08/05/2013	3,87	1,038993035
08/06/2013	3,87	1,038993035
08/07/2013	3,87	1,038993035
08/08/2013	3,87	1,038993035
08/09/2013	3,86	0,930385627
08/12/2013	3,86	0,930385627
8/13/2013	3,86	0,930385627
8/14/2013	3,86	0,930385627
8/15/2013	3,86	0,930385627
8/16/2013	3,86	0,930385627
8/19/2013	3,85	0,821778219

8/20/2013	3,85	0,821778219
8/21/2013	3,85	0,821778219
8/22/2013	3,85	0,821778219
8/23/2013	3,85	0,821778219
8/26/2013	3,85	0,821778219
8/27/2013	3,84	0,713170811
8/28/2013	3,84	0,713170811
8/29/2013	3,84	0,713170811
8/30/2013	3,84	0,713170811
09/02/2013	3,84	0,713170811
09/03/2013	3,84	0,713170811
09/04/2013	3,84	0,713170811
09/05/2013	3,83	0,604563403
09/06/2013	3,83	0,604563403
09/09/2013	3,83	0,604563403
09/10/2013	3,83	0,604563403
09/11/2013	3,83	0,604563403
09/12/2013	3,83	0,604563403
9/13/2013	3,83	0,604563403
9/16/2013	3,82	0,495955995
9/17/2013	3,82	0,495955995
9/18/2013	3,82	0,495955995
9/19/2013	3,82	0,495955995
9/20/2013	3,82	0,495955995
9/23/2013	3,82	0,495955995
9/24/2013	3,82	0,495955995
9/25/2013	3,81	0,387348588
9/26/2013	3,81	0,387348588
9/27/2013	3,81	0,387348588

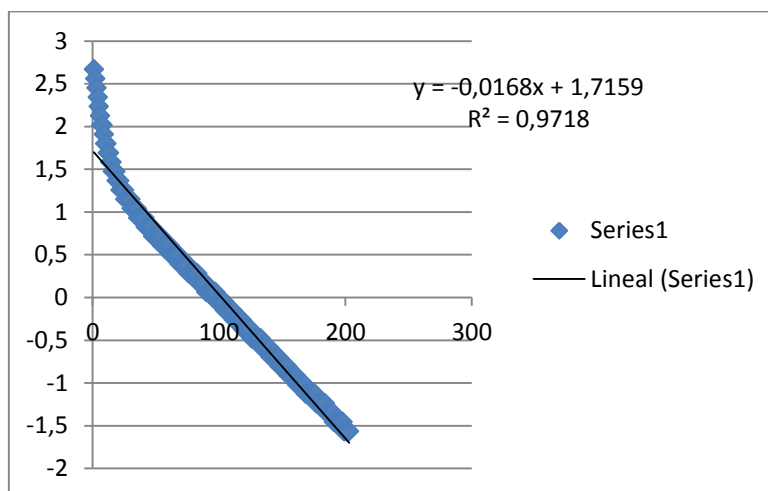
9/30/2013	3,81	0,387348588
10/01/2013	3,81	0,387348588
10/02/2013	3,81	0,387348588
10/03/2013	3,81	0,387348588
10/04/2013	3,8	0,27874118
10/07/2013	3,8	0,27874118
10/08/2013	3,8	0,27874118
10/09/2013	3,8	0,27874118
10/10/2013	3,8	0,27874118
10/11/2013	3,8	0,27874118
10/14/2013	3,8	0,27874118
10/15/2013	3,8	0,27874118
10/16/2013	3,79	0,170133772
10/17/2013	3,79	0,170133772
10/18/2013	3,79	0,170133772
10/21/2013	3,79	0,170133772
10/22/2013	3,79	0,170133772
10/23/2013	3,79	0,170133772
10/24/2013	3,78	0,061526364
10/25/2013	3,78	0,061526364
10/28/2013	3,78	0,061526364
10/29/2013	3,78	0,061526364
10/30/2013	3,78	0,061526364
10/31/2013	3,78	0,061526364
11/01/2013	3,78	0,061526364
11/04/2013	3,78	0,061526364
11/05/2013	3,77	-0,047081044
11/06/2013	3,77	-0,047081044
11/07/2013	3,77	-0,047081044

11/08/2013	3,77	-0,047081044
11/11/2013	3,77	-0,047081044
11/12/2013	3,77	-0,047081044
11/13/2013	3,77	-0,047081044
11/14/2013	3,76	-0,155688452
11/15/2013	3,76	-0,155688452
11/18/2013	3,76	-0,155688452
11/19/2013	3,76	-0,155688452
11/20/2013	3,76	-0,155688452
11/21/2013	3,76	-0,155688452
11/22/2013	3,76	-0,155688452
11/25/2013	3,75	-0,26429586
11/26/2013	3,75	-0,26429586
11/27/2013	3,75	-0,26429586
11/28/2013	3,75	-0,26429586
11/29/2013	3,75	-0,26429586
12/02/2013	3,75	-0,26429586
12/03/2013	3,75	-0,26429586
12/04/2013	3,74	-0,372903267
12/05/2013	3,74	-0,372903267
12/06/2013	3,74	-0,372903267
12/09/2013	3,74	-0,372903267
12/10/2013	3,74	-0,372903267
12/11/2013	3,74	-0,372903267
12/12/2013	3,74	-0,372903267
12/13/2013	3,73	-0,481510675
12/16/2013	3,73	-0,481510675
12/17/2013	3,73	-0,481510675
12/18/2013	3,73	-0,481510675

12/19/2013	3,73	-0,481510675
12/20/2013	3,73	-0,481510675
12/23/2013	3,73	-0,481510675
12/24/2013	3,73	-0,481510675
12/25/2013	3,72	-0,590118083
12/26/2013	3,72	-0,590118083
12/27/2013	3,72	-0,590118083
12/30/2013	3,72	-0,590118083
12/31/2013	3,72	-0,590118083
01/01/2014	3,72	-0,590118083
01/02/2014	3,72	-0,590118083
01/03/2014	3,71	-0,698725491
01/06/2014	3,71	-0,698725491
01/07/2014	3,71	-0,698725491
01/08/2014	3,71	-0,698725491
01/09/2014	3,71	-0,698725491
01/10/2014	3,71	-0,698725491
1/13/2014	3,71	-0,698725491
1/14/2014	3,7	-0,807332899
1/15/2014	3,7	-0,807332899
1/16/2014	3,7	-0,807332899
1/17/2014	3,7	-0,807332899
1/20/2014	3,7	-0,807332899
1/21/2014	3,7	-0,807332899
1/22/2014	3,7	-0,807332899
1/23/2014	3,69	-0,915940307
1/24/2014	3,69	-0,915940307
1/27/2014	3,69	-0,915940307
1/28/2014	3,69	-0,915940307

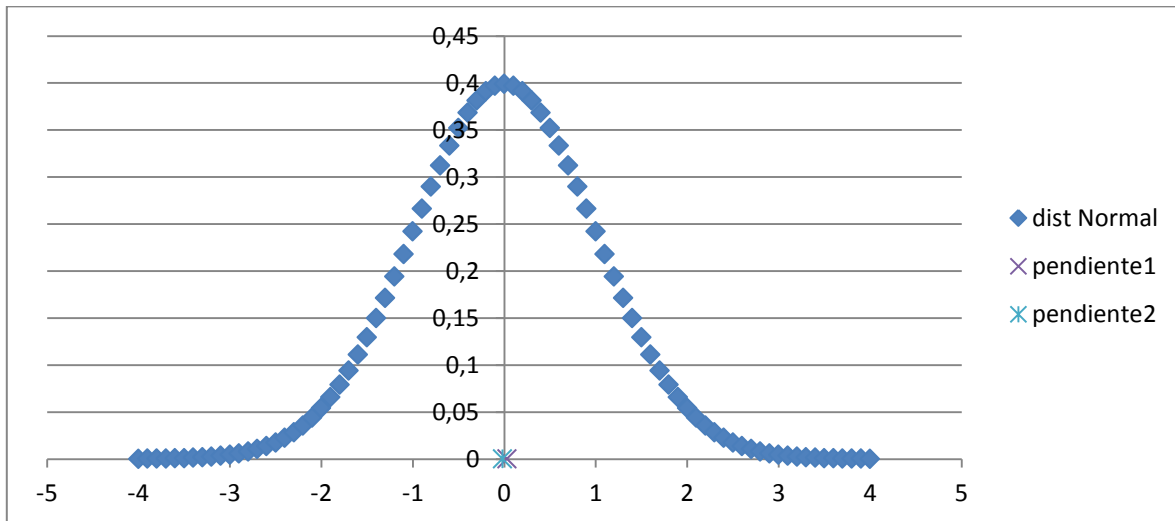
1/29/2014	3,69	-0,915940307
1/30/2014	3,69	-0,915940307
1/31/2014	3,69	-0,915940307
02/03/2014	3,68	-1,024547714
02/04/2014	3,68	-1,024547714
02/05/2014	3,68	-1,024547714
02/06/2014	3,68	-1,024547714
02/07/2014	3,68	-1,024547714
02/10/2014	3,68	-1,024547714
02/11/2014	3,68	-1,024547714
02/12/2014	3,67	-1,133155122
2/13/2014	3,67	-1,133155122
2/14/2014	3,67	-1,133155122
2/17/2014	3,67	-1,133155122
2/18/2014	3,67	-1,133155122
2/19/2014	3,67	-1,133155122
2/20/2014	3,67	-1,133155122
2/21/2014	3,67	-1,133155122
2/24/2014	3,66	-1,24176253
2/25/2014	3,66	-1,24176253
2/26/2014	3,66	-1,24176253
2/27/2014	3,66	-1,24176253
2/28/2014	3,66	-1,24176253
03/03/2014	3,66	-1,24176253
03/04/2014	3,66	-1,24176253
03/05/2014	3,66	-1,24176253
03/06/2014	3,65	-1,350369938
03/07/2014	3,65	-1,350369938
03/10/2014	3,65	-1,350369938

03/11/2014	3,65	-1,350369938
03/12/2014	3,65	-1,350369938
3/13/2014	3,65	-1,350369938
3/14/2014	3,64	-1,458977346
3/17/2014	3,64	-1,458977346
3/18/2014	3,64	-1,458977346
3/19/2014	3,64	-1,458977346
3/20/2014	3,64	-1,458977346
3/21/2014	3,64	-1,458977346
3/24/2014	3,64	-1,458977346
3/25/2014	3,64	-1,458977346
3/26/2014	3,63	-1,567584754
3/27/2014	3,63	-1,567584754
3/28/2014	3,63	-1,567584754
3/31/2014	3,63	-1,567584754
04/01/2014	3,63	-1,567584754
Media 2	3,774334975	
desviación estándar 2	0,092074751	



Por regresión lineal, el valor de la pendiente 2 es: -0,0168.

5.1.3 Ubicación de las pendientes dentro de la curva de distribución estándar normalizada.



5.1.4 Cálculo de la probabilidad de error entre ambas mediciones.

$$\begin{aligned} &= P(x < 0,0317) - [1 - P(x < 0,0168)] \\ P(x < 0,0317) &= 0,51264435 \\ P(x < 0,0168) &= 0,50670192 \\ &= 0,51264435 - 1 + 0,50670192 \\ &= 0,019346268 \\ &= 1,934626761\% \end{aligned}$$

Este error se origina por el procedimiento escogido y el paquete o tecnología disponible para realizar el cálculo. Es un error de tipo experimental ineludible.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Por medio de una herramienta informática es posible replicar el comportamiento de algún proceso del mundo real que cuente con una descripción formal. Este instrumento es el simulador del proceso considerado.
2. Mediante la vinculación de técnicas matemáticas e informáticas, es posible pasar de la descripción de un sistema a la reproducción de un comportamiento. La dinámica de sistemas relaciona la estructura y el comportamiento de un modelo a través de la trama de relaciones y las trayectorias de las magnitudes asociadas.
3. Los diagramas de Forrester suministran un método para analizar sistemas de complejidad estructural porque utiliza la matemática aplicada: grafos, sistemas dinámicos y herramientas informáticas como Vensim.
4. El resultado del modelo dinámico en estudio son trayectorias no lineales, por lo tanto pueden presentar comportamientos de gran complejidad como es el caso de la variable Capital Contable que tiene un comportamiento exponencial.
5. Para la búsqueda de diferentes posibilidades utilizando modelos de dinámica de sistemas, además de procedimientos automáticos, se pueden utilizar procedimientos de prueba y error; ejecutando el modelo, observando los resultados obtenidos y efectuando cambios para la siguiente simulación.
6. Con varias simulaciones finalmente se puede decidir cuál es la más conveniente. Un limitante para realizar este procedimiento de forma automatizada es la falta de accesibilidad al análisis de sensibilidad no disponible en la versión PLE de Vensim. Dada la complejidad del sistema, este procedimiento demanda un detallado

conocimiento del sistema que se está modelando e incluso intuición para orientar la búsqueda.

7. El sistema modelado tiene las siguientes características:

Dinámico: evoluciona con el tiempo.

Discreto: el tiempo se mide en pequeños lapsos de 0.0625 de año.

No lineal: comportamiento poco predecible

Estocástico: hay pocas acciones predecibles como elementos aleatorios.

8. Sin embargo, una de las más útiles clasificaciones divide a los modelos en los que simulan y los que optimizan. La diferencia entre modelos de optimización y simulación es particularmente importante porque tienen propósitos fundamentalmente distintos.

9. Los modelos de simulación son descriptivos: no determina qué se debería hacer para alcanzar un objetivo en particular pero clarifican qué sucedería en una situación específica. El objetivo de la simulación es pronosticar (predecir cómo los sistemas se comportarían en el futuro bajo ciertas condiciones) o diseñando políticas (estrategias de toma de decisiones y la evaluación de sus efectos en el comportamiento del sistema).

10. Cada modelo de simulación tiene dos componentes principales: primero debe incluir los aspectos relevantes del mundo físico. El nivel de detalle dependerá del problema específico que se aborda. Segundo, debe reflejar la estructura física el sistema (relaciones). Un modelo de simulación debe “retratar” el comportamiento de los actores en el sistema. Este componente conductual forma parte del modelo como regla de toma de decisiones.

11. En cuanto a los límites de la simulación y las fronteras del modelo, la definición de una frontera razonable es imprescindible para la construcción del modelo. Hace falta

distinguir los factores exógenos de los endógenos. En la práctica, los modelos de simulación tienen límites difusos.

12. Un aspecto fundamental para validar un modelo en el entorno de simulación de Vensim es comprobar que las ecuaciones sean consistentes en cuanto a sus unidades. Para este test de comprobación se cuenta con la opción Units Check y se verifica la coherencia dimensional. De no existir dicha coherencia, no será posible iniciar la simulación. De manera similar para comprobar la sintaxis de las ecuaciones mediante la opción Check Model.
13. La econometría es, literalmente, la medición de las relaciones económicas, y que originalmente involucró el análisis estadístico de los datos económicos. Como práctica común hoy en día, la modelización econométrica incluye tres etapas: especificación, estimación y predicción.
14. Dentro de las etapas de modelización: en primer lugar la estructura del sistema es especificado por un conjunto de ecuaciones. A continuación, los valores de los parámetros (coeficientes de cambios relativos en una variable a los cambios en la otra) se estiman sobre la base de los datos históricos. Por último, la salida resultante se utiliza para hacer predicciones sobre el futuro desempeño del sistema.
15. Un componente en la creación de modelos econométricos es la previsión, hacer predicciones sobre cómo el sistema real se comportará en el futuro. Aunque un modelo econométrico puede tener docenas de variables exógenas, este no es el caso por la inconsistencia en la temporalidad de los datos. Cada variable debe ser prevista antes de que el modelo se pueda utilizar para predecir.
16. La razón fundamental para que los resultados obtenidos de la simulación con Eviews y Vensim difieran uno del otro es porque su ámbito temporal está medido en días y años, respectivamente.

17. Algunas series de tiempo financieras (precios de las acciones) presentan lo que se conoce como *fenómeno de caminata aleatoria*. Es decir, la predicción del precio de una acción es igual a su precio actual más un valor aleatorio.
18. El modelo de regresión utilizado fue de mínimos cuadrados. Es un modelo muy común en los pronósticos de series de tiempo. En la práctica la mayor parte de las series de tiempo son no estacionarias.
19. El precio de acciones constituye un problema particular de pronóstico porque se caracterizan por un fenómeno conocido como *acumulación de volatilidad*, esto significa que por amplios intervalos de tiempo muestran grandes variaciones, seguidos por un intervalo de tranquilidad relativa.
20. El modelo obtenido luego del ajuste por mínimos cuadrados sirve para el pronóstico de cotizaciones en el futuro. Los errores del pronóstico aumentan a medida que se avanza en el futuro.
21. Tanto la simulación estática como la dinámica presentan siempre resultados idénticos en el primer período de una previsión de múltiples períodos. Por lo tanto, dos series de pronósticos, una dinámica y otra estática, debe ser idéntico para la primera observación en la muestra pronóstico.
22. Dentro del mercado de capitales las rentabilidades recibidas han variado de acuerdo con los riesgos que han soportado. Tradicionalmente, los títulos más arriesgados han sido las acciones ordinarias. El riesgo se evalúa mejor en un contexto de cartera mediante la diversificación, esto hace que las rentabilidades futuras no sean ciento por ciento predecibles.

BIBLIOGRAFÍA

- <http://matematicas.reduaz.mx/home/Docentes/ltrueba/Series/admon4.htm>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Time_series
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Media_\(matem%C3%A1ticas\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Media_(matem%C3%A1ticas))
- http://es.wikipedia.org/wiki/Desviaci%C3%B3n_est%C3%A1ndar
- http://en.wikipedia.org/wiki/Ljung%E2%80%93Box_test
- <http://www.eco-finanzas.com/diccionario/E/ESTACIONALIDAD.htm>
- http://www.stockssite.com/pf/17_Autocorrelacion.htm
- http://www.gabilos.com/cursos/curso_de_contabilidad/5_el_balance_activo_y_pasivo.htm
- <http://www.economia48.com/spa/d/accion/accion.htm>
- <http://www.emagister.com/cursos-gratis/web/cursogratif/frame?idCentro=57953030052957564866666952674548&idCurso=50556040050756695068554868504569>
- <http://prcticascontables.blogspot.com/2012/03/rotacion-de-la-cuenta-por-cobrar.html>
- <http://www.e-conomic.es/programa/glosario/definicion-cuota-mercado>
- <http://www.abanfin.com/?tit=valor-actual-de-un-capital-formulario-economico-financiero&name=Manuales&fid=ee0bccu>
- <http://www.supermaxi.com/portal/es/web/supermaxi/inicio>
- <http://www.bolsadequito.info/emisores/?emisor=143#empresa-tab>
- <http://www.supercias.gob.ec/home.php?blue=c4ca4238a0b923820dcc509a6f75849b&modal=1&ubc=Inicio>
- http://www.supercias.gob.ec/visorPDF.php?url=bd_supercias/descargas/lotaip/POA-2012.pdf
- <http://www.crecenegocios.com/definicion-de-rentabilidad/>
- <http://www.gerencie.com/rotacion-de-inventarios.html>
- <http://www.ventanasystems.co.uk/forum/viewtopic.php?f=2&t=4905>
- <http://www.ventanasystems.co.uk/forum/viewforum.php?f=15&start=30>
- AMAT, ORIOL. *Comprender la contabilidad y las finanzas* . Santiago: Gestión, 2000. 165-201.

BREALEY, Richard & Myers, Steward. *Principios de Finanzas Corporativas*. Séptima edición. Madrid: McGraw Hill, 2003. 106-122.

Campos, María Jesús Soriano. *Introducción a la contabilidad y las finanzas*. Barcelona: Profit Editorial, 2010. 25-113.

Heyne, Paul. *Conceptos de Economía*. Pearson Educación, 1997. 23-43, 76-91, 225-235.

Javier, Aracil. *Dinámica de Sistemas*. Madrid: Alianza Editorial, 1997. 11-103.

Lahoud, Daniel. *Los Principios de Las Finanzas Y Los Mercados Financieros*. Caracas: Texto, 2002. 75-77.

Lucena, Diego Antonio. *Teoría de Sistemas Operativos Distribuidos*. Lulu.com, 2009. 10-30.

Meadows, D. H. y Meadows, D. L. *Los límites del crecimiento*. México: FCE, 1973. 22-113.

Ogata, Katsuhiko. *Dinámica de sistemas*. Prentice Hall, 1988. 65-94, 121-148, 170-195.

Ross, Sheldom. *Simulation*. Universidad de Michigan, 1997. 65-105.

Von Bertalanffy, Ludwig. *Teoría general de los sistemas : fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1999. 24-65.

Publicaciones Banco Central del Ecuador.

Publicaciones Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Crystal Ball, Recursos, Documentación

EViews Users Guide I