

# ANÁLISIS ECONOMETRICO DE LA SERIE GRUPO SURA

Publicado año 2019



## **Autores:**

Alex Mauricio Rodríguez Suárez  
Christian Camilo Rueda Sarmiento

Economistas UIS en formación  
[www.primernombre.com](http://www.primernombre.com)

## INFORMACIÓN DE NUESTRA EMPRESA

**Razón Social:** Grupo de Inversiones Suramericana S.A.

**NIT:** 811.012.271-3

**Dirección:** Carrera 64 B # 49 A 30 Medellín, Colombia

**Fax:** (57 4) 2607029

**E-mail:** [gruposura@gruposuramericana.com.co](mailto:gruposura@gruposuramericana.com.co)

**Línea de Atención al Inversionista:** 01 8000 521 555



### QUIENES SOMOS:

Grupo de Inversiones Suramericana es una compañía holding, listada en la Bolsa de Valores de Colombia e inscrita en el programa ADRs – Nivel I en Estados Unidos. Cuenta con un portafolio de inversiones agrupado en dos grandes segmentos: el primero, denominado Inversiones Estratégicas, integra los sectores de servicios financieros, seguros y seguridad social, así como los de servicios complementarios. El segundo segmento, denominado Inversiones de Portafolio, agrupa fundamentalmente los sectores de alimentos, y cementos y energía.

La acción del Grupo de Inversiones Suramericana, inscrita en la Bolsa de Valores de Colombia desde 1945, desde sus inicios ha sido una de las acciones más rentables del mercado colombiano.

Las empresas que componen nuestro portafolio son líderes en sus mercados y se destacan por sus resultados, así como por tener una sólida reputación corporativa. Las Inversiones Estratégicas constituyen el foco principal de nuestro negocio y en ellas cumplimos un rol de mayor dinamismo en lo que se refiere al seguimiento de las diferentes compañías.



Grupo de Inversiones Suramericana como empresa, no produce bienes ni servicios, sino que invierte en acciones de compañías que si lo hacen. Su “producto” es un sólido portafolio de inversiones representado en la acción de Grupo de Inversiones Suramericana, la cual se transa en la Bolsa de Valores de Colombia bajo el nemotécnico GRUPOSURA y ofrece a sus accionistas dividendos y rentabilidad.

Grupo de Inversiones Suramericana genera un mayor valor a sus accionistas, mediante una visión global que le permite identificar, promover y desarrollar sinergias y nuevas oportunidades de creación, crecimiento y expansión de negocios.

Actualmente el Grupo de Inversiones Suramericana, participa en empresas como Grupo Bancolombia, Protección, Suramericana, Enlace Operativo, Grupo Nacional de Chocolates, Inversiones Argos, Protección, Suramericana, entre otros.

**NUESTRA MISIÓN, VISIÓN Y PRINCIPIOS**

### **Nuestra Misión**

Generar valor al accionista mediante la inversión en empresas rentables y líderes en sus mercados y la participación en la creación de nuevas compañías, facilitando la interacción entre ellas, para potenciar su valor, crecimiento, eficiencia y sostenibilidad, dentro de una actuación responsable.

### **Nuestra Visión**

Al finalizar el año 2017 triplicar el patrimonio registrado al cierre de 2007. Así mismo, ser líderes con nuestras compañías, sus asociadas y colaboradores, en la participación en proyectos de desarrollo social que contribuyan a la sostenibilidad del país.

### **Nuestros Valores**

- Compromiso con el conocimiento.
- Espíritu innovador y creativo.
- Trabajo colaborativo.
- Relaciones de largo plazo con los clientes.
- Inclusión laboral y social.
- Respeto por la individualidad.
- Respeto por la institucionalidad.
- Sensibilidad social.

### **Principios**

**Equidad:** Entendida como el trato justo y equilibrado en la relación laboral, comercial y/o cívica con nuestros empleados, asesores, accionistas, clientes, proveedores y con la comunidad en general. Igualdad de trato para con todas las personas, independientemente de sus condiciones sociales, económicas, raciales, sexuales y de género.

**Transparencia:** Las relaciones con la Compañía están basadas en el conocimiento, dentro de los límites de la ley y la reserva empresarial, de toda la información con base en la cual se rigen nuestras actuaciones.

**Respeto:** Significa que más allá del cumplimiento legal de las normas y de los contratos pactados con nuestros empleados, asesores, accionistas, clientes, proveedores y con la comunidad en general, tenemos presente sus puntos de vista, necesidades y opiniones. Implica reconocer al otro y aceptarlo tal como es.

**Responsabilidad:** La intención inequívoca de cumplir con nuestros compromisos, velando por los bienes tanto de la Compañía como de nuestros accionistas, clientes, proveedores y de la comunidad en general.

#### NUESTRO PORTAFOLIO

Como compañía holding, Grupo de Inversiones Suramericana tiene un sólido portafolio de inversiones definido en dos grandes segmentos: el primero, denominado Inversiones Estratégicas, agrupa a los sectores de servicios financieros, seguros y seguridad social y servicios complementarios. El segundo segmento, denominado Inversiones de Portafolio, agrupa fundamentalmente los sectores de alimentos y cementos.

## CLASIFICACIÓN DE LAS INVERSIONES

Inversiones estratégicas			
Servicios financieros, seguros y seguridad social y servicios complementarios			
 Holding de seguros y seguridad social  Seguros generales Seguros de vida Riesgos profesionales Plan Obligatorio de Salud (POS) Medicina prepagada Carteras colectivas y de inversión	 Banca universal  Banca local Fiduciaria Leasing Renting Comisionista de bolsa Factoring Banca de inversión Financiamiento comercial Agencia internacional Filiales en el exterior	 Administradora de fondos, de pensiones y cesantías  Pensiones obligatorias Pensiones voluntarias Cesantías	 Procesamiento de información  Operador de información Procesos de apoyo Gestión de información

Inversiones de portafolio			
Cementos		Alimentos procesados	
	<b>Negocios estratégicos</b> Cemento Concreto Agregados  <b>Negocios de soporte</b> Logística Distribución Energía		<b>Negocios estratégicos</b> Carnes frías Chocolate Galletas Café Helados Pastas  <b>Negocios de soporte</b> Distribución Canales alternativos

## Otras inversiones de portafolio



La Compañía focaliza su gestión en el segmento estratégico, participando buscando desarrollar sinergias entre ellas, así como nuevas oportunidades de creación, crecimiento y expansión de negocios.

Las empresas que componen este portafolio son líderes en sus mercados y se destacan por sus resultados y por tener una sólida reputación corporativa



## BALANCES GENERALES

31 DE DICIEMBRE DE 2009 Y 2008 (EXPRESADOS EN MILES DE PESOS)

GRUPO DE INVERSIONES SURAMERICANA S.A. (antes SURAMERICANA DE INVERSIONES S.A. SURAMERICANA)

	2009	2008
<b>Activo</b>		
<b>Activo corriente:</b>		
Disponible (Nota 3)	\$ 5.444.606	107.734
Inversiones negociables (Nota 4)	161.390.128	79.998.099
Deudores (Notas 5 y 20)	42.217.934	38.680.008
Gastos pagados por anticipado	173.325	173.325
<b>Total activo corriente</b>	<b>209.225.993</b>	<b>118.959.166</b>
Deudores (Nota 5)	7.823.558	10.431.392
Inversiones permanentes (Notas 4 y 6)	9.484.775.927	6.561.618.873
Propiedades, planta y equipo - Vehículo	104.987	187.612
Otros activos	82.286	74.486
Valorizaciones (Notas 4 y 6)	4.993.303.492	2.010.971.867
<b>Total activo</b>	<b>\$ 14.695.316.243</b>	<b>8.702.243.396</b>
<b>Pasivo y patrimonio</b>		
<b>Pasivo corriente:</b>		
Obligaciones financieras (Nota 7)	-	14.905.514
Papés comerciales (Nota 8)	-	95.000.000
Otras obligaciones financieras (Notas 9 y 20)	3.762.263	159.906.421
Cuentas por pagar (Notas 10 y 20)	37.810.691	33.102.437
Obligaciones laborales (Nota 11)	139.809	111.101
Ingresos recibidos por anticipado (Nota 12)	6.019.360	5.584.832
Pasivos estimados y provisiones (Nota 13)	10.276.788	8.393.113
<b>Total pasivo corriente</b>	<b>58.008.911</b>	<b>317.003.418</b>
Obligaciones financieras a largo plazo (Nota 7)	49.000.000	-
Bonos ordinarios (Nota 8)	250.000.000	-
<b>Total pasivo</b>	<b>357.008.911</b>	<b>317.003.418</b>
<b>Patrimonio de los accionistas:</b>		
Capital suscrito y pagado (Nota 14)	87.944.486	87.944.486
Prima en colocación de acciones	358.025.576	358.025.576
Reserva legal (Nota 15)	138.795.051	138.795.051
Reservas ocasionales (Nota 16)	2.322.476.052	2.169.309.754
Revalorización del patrimonio (Nota 17)	956.290.307	956.650.005
Superávit método de participación (Nota 18)	5.035.422.105	2.390.529.551
Valorizaciones (Notas 4 y 6)	4.993.303.492	2.010.971.867
Resultado del ejercicio	446.050.263	273.013.688
<b>Total patrimonio</b>	<b>14.338.307.332</b>	<b>8.385.239.978</b>
<b>Total pasivo y patrimonio</b>	<b>\$ 14.695.316.243</b>	<b>8.702.243.396</b>
<b>Cuentas de orden (Nota 19)</b>		
Deudoras	\$ 1.320.570.279	2.112.837.611
Acreeedoras	6.067.494.758	8.453.487.408





## ESTADOS DE RESULTADOS

AÑOS QUE TERMINARON EL 31 DE DICIEMBRE DE 2009 Y 2008  
[EXPRESADOS EN MILES DE PESOS]

GRUPO DE INVERSIONES SURAMERICANA S.A. (IIGSA) SURAMERICANA DE INVERSIONES S.A. SURAMERICANA

	2009	2008
<b>Ingresos operacionales (Nota 20):</b>		
Dividendos	\$ 139.300.331	114.590.028
Intereses	5.478.464	4.549.390
Utilidad por método de participación, neto (Nota 4)	333.642.816	152.177.661
Utilidad en venta de inversiones, neto	25.140.208	1.138.099
Valoración a precios de mercado, neto	7.841.237	(13.217.508)
Operaciones de derivados (Nota 21)	5.098.527	-
Reintegro provisión de inversiones (Nota 4)	159.624	49.610.865
	<b>516.661.207</b>	<b>308.848.535</b>
<b>Gastos operacionales de administración:</b>		
Provisión de inversiones (Nota 4)	31.664.556	2.386.593
Reintegro provisión de impuestos	(272.973)	-
Gastos de personal	3.784.221	3.322.319
Honorarios	2.595.056	1.513.091
Gastos administrativos	8.867.602	4.468.978
Depreciaciones	82.625	82.624
	<b>46.721.087</b>	<b>11.773.605</b>
<b>Utilidad operacional</b>	<b>469.940.120</b>	<b>297.074.930</b>
<b>Gastos (Ingresos) no operacionales (Nota 20):</b>		
Ajuste por diferencia en cambio	7.049.865	5.236.788
Intereses	10.711.366	12.204.922
Gastos bancarios - Comisiones	541.541	415.358
Gastos extraordinarios - Impuestos asumidos	152.070	-
Diversos	(3.568)	(175.826)
	<b>18.451.274</b>	<b>17.681.242</b>
<b>Utilidad antes de impuesto sobre la renta</b>	<b>451.488.846</b>	<b>279.393.688</b>
Impuesto sobre la renta (Nota 22)	(5.438.583)	(6.380.000)
<b>Resultados del ejercicio</b>	<b>\$ 446.050.263</b>	<b>273.013.688</b>
<b>Resultado neto por acción (en pesos)</b>	<b>\$ 950,99</b>	<b>590,62</b>

Véanse las notas que acompañan a los estados financieros.

**MARGEN EBITDA DE LA ACCIÓN GRUPO SURA.**

EBITDA es un acrónimo de "Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization" o Utilidad antes de Intereses, Impuestos, Depreciaciones y Amortizaciones. Recuerde que la utilidad operativa es la misma utilidad antes de intereses e impuestos (EBIT), por lo que EBITDA es entonces una utilidad operativa "transformada" parcialmente para volverla efectivo y sirve como medida de resultados financieros para evaluar la liquidez de una empresa.

A continuación evaluaremos este margen – como medida operativa, de nuestra empresa para observar la capacidad que tiene de generar efectivo. EBITDA por su forma de cálculo tiene en cuenta que de los ingresos operativos, debe destinarse una parte para atender algunos costos y gastos de la misma operación, pero no considera dentro de esos costos y gastos las depreciaciones y amortizaciones, ya que estos no requerirán de un desembolso efectivo.

Ahora bien, teniendo en cuenta la información presentada en los Estados de Resultados (**Ver Anexo 1**)

INGRESOS OPERACIONALES	516.661.207,00
COSTOS Y GASTOS "VIVOS" DE OPERACIÓN *	46.721.087,00
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>469.940.120,00</b>
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	82.625,00
<b><u>EBITDA</u></b>	<b><u>470.022.745,00</u></b>

Si se quiere analizar que tanto efectivo genera la empresa, EBITDA es una mejor aproximación que la utilidad operativa. Sin embargo, es importante tener en cuenta que se trata de una medida parcial. Adicionalmente, la razón por la cual sumamos las depreciaciones a la Utilidad Operacional tiene que ver con el hecho de que estos valores no implican una salida de efectivo (es decir, realmente la operación libera más efectivo que la que muestra la U.O).

A continuación hallamos el margen EBITDA para conocer la capacidad de GRUPO SURA que tiene de generar efectivo en cada operación, para nuestro caso supondremos el efectivo que se genera por cada cien pesos (\$ 100) de sus ingresos:

MARGEN EBITDA=	EBITDA
	INGRESO OPERACIONAL
MARGEN EBITDA=	470.022.745,00
	516.661.207,00
MARGEN EBITDA=	<b>0,91</b>

Este margen EBITDA del 91% -margen operativo efectivo, lo podemos interpretar así: Que de cada cien pesos (\$ 100) de ingresos, la operación del GRUPO SURA está en capacidad de generar \$ 91 pesos en efectivo.

Los nueve pesos (\$ 9) para completar los \$ 100; representan los costos y gastos de la operación)

### **ANALISIS ECONOMETRICO DE SERIES DE TIEMPO GRUPO SURA DEL 01 DE JUNIO DE 2009 AL 30 DE ABRIL DE 2010**

En el análisis de serie de tiempo univariante, estudiar la serie de forma independiente es ideal que la serie sea estacionaria.

Debe cumplir tres requisitos:

- Su media es igual a cero
- Su Media, y su varianza son constantes en el tiempo.
- Su covarianza entre dos periodos depende solamente de la distancia o rezago entre esos dos periodos de tiempo

Al no cumplirse los requisitos se debe modelar la serie para que sea estacionaria.

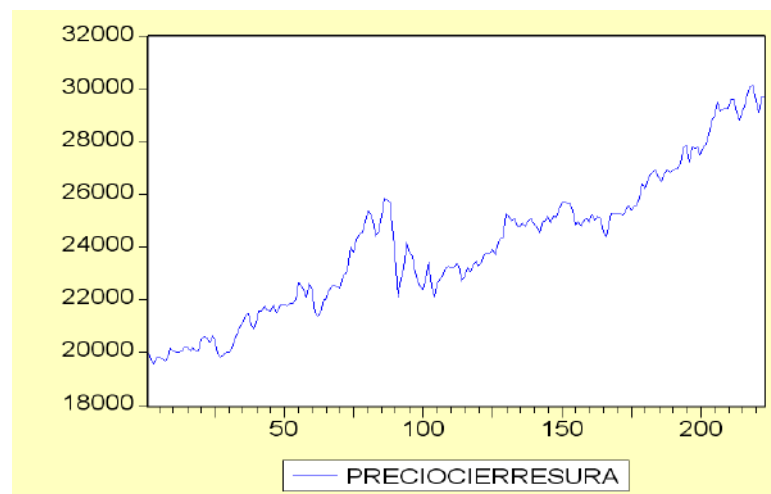
En general las series de tiempo no son estacionarias debido a distintos factores entre ellos:

- La existencia de tendencia, la cual denota la dirección de la serie en promedio
- En el corto plazo suelen ser estacional, con comportamiento repetitivo en cierto tiempo, solo se puede observar aislando la variación de la tendencia.
- En el mediano plazo un comportamiento cíclico es común.
- las series son estocásticas

Los tres primero son componentes determinísticos. Es decir se pueden calcular y pronosticar pero el irregular o estocástico asegura un pronóstico no exacto.

Para verificar si la acción grupo sura es estacionaria realizaremos distintas pruebas, luego nos detendremos a modular diferentes modelos para realizar la proyección de la serie:

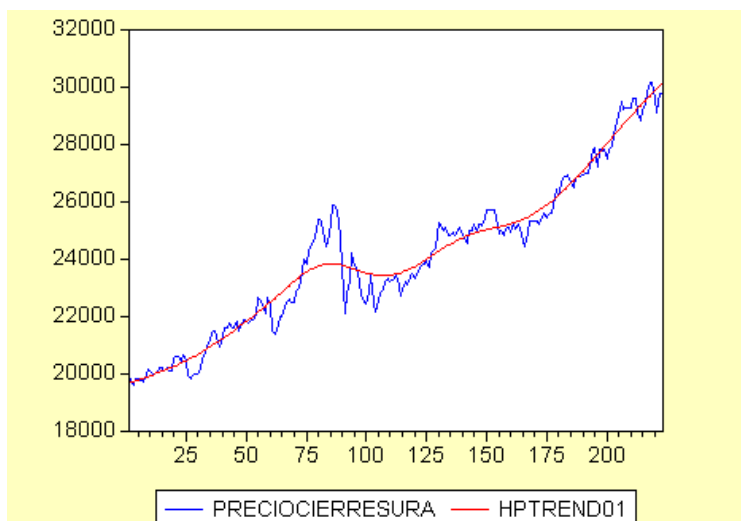
#### PRUEBA GRAFICA



Como se puede observar la media no es igual a cero y su varianza tampoco es constante, adicionalmente podemos apreciar la tendencia creciente del precio, esto nos permite evidenciar que la serie no es estacionaria.

A continuación usamos el Filtro HODRICK PERSCOTT con el objetivo de suavizar la serie.

Suavizamos la serie para proyectar una tendencia



Ya con la serie tendencial generada por el ciclo creamos una variable llamada TIEMPO que va desde el primer dato hasta el último en forma consecutiva (1 a 223) y corremos el modelo de la serie suavizada con respecto a la variable tiempo; los resultados se muestran a continuación:

Dependent Variable: HPTREND01  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/25/10 Time: 09:25  
 Sample: 1 223  
 Included observations: 223

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIEMPO	39.96219	0.640462	62.39591	0.0000
C	19593.92	82.73615	236.8242	0.0000
R-squared	0.946284	Mean dependent var		24069.69
Adjusted R-squared	0.946041	S.D. dependent var		2650.479
S.E. of regression	615.6806	Akaike info criterion		15.69226
Sum squared resid	83772837	Schwarz criterion		15.72282
Log likelihood	-1747.687	F-statistic		3893.250
Durbin-Watson stat	0.002878	Prob(F-statistic)		0.000000

El primer modelo me muestra que tanto la variable tiempo y la constante son significativas además, el R-squared de 0.946 nos da a conocer una alta correlación de los datos, los criterios akaike y schwarz otorgan un valor mayor a 15, sin embargo observando el Durbin-Watson stat de 0,0028 se presenta el problema de autocorrelación.

Siendo conveniente reajustar el modelo.

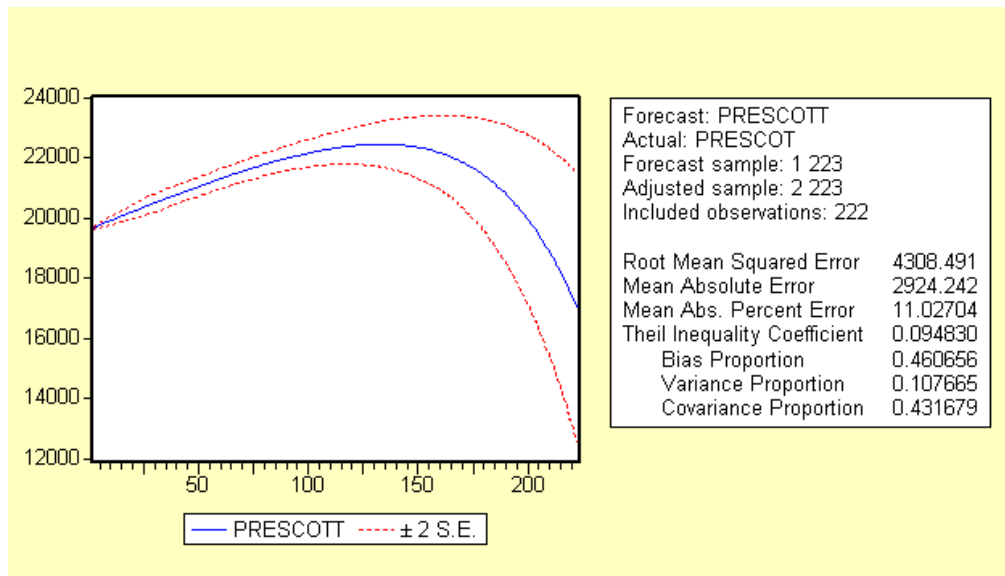
Dependent Variable: HPTREND01  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/26/10 Time: 18:45  
 Sample(adjusted): 2 223  
 Included observations: 222 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 49 iterations  
 Backcast: OFF (Roots of MA process too large for backcast)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TIEMPO	32.19489	1.124902	28.62017	0.0000
C	19706.26	45.03748	437.5524	0.0000
AR(1)	1.020861	0.003168	322.2736	0.0000
MA(27)	-1.374014	0.046127	-29.78752	0.0000
R-squared	0.999932	Mean dependent var		24089.65
Adjusted R-squared	0.999931	S.D. dependent var		2639.606
S.E. of regression	21.85207	Akaike info criterion		9.024322
Sum squared resid	104097.8	Schwarz criterion		9.085631
Log likelihood	-997.6997	F-statistic		1074818.
Durbin-Watson stat	0.008991	Prob(F-statistic)		0.000000

Ajustado el modelo con un AR(1) MA(27)

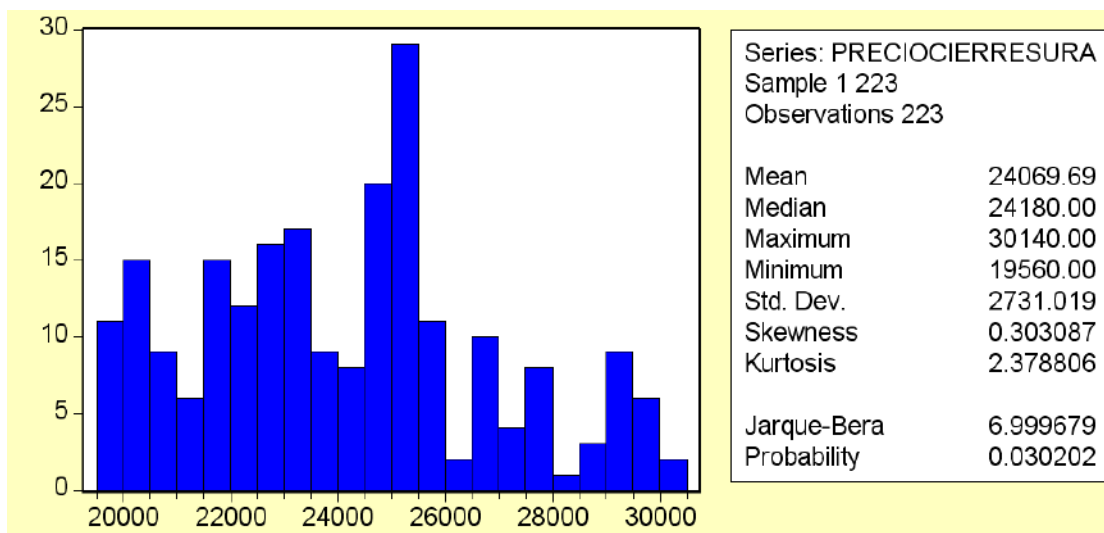
Como se puede ver los criterios akaike y schwarz y el R-squared han mejorado respecto al modelo anterior, sin embargo continua presentando autocorrelacion D-W = 0.008, esto es comprensible ya que al suavisar la variable original los datos tendran una alta relación con el tiempo.

Al tener un modelo final por PRESCOTT se prosigue a hallar pronóstico por **FORECAST**



Aunque en un comienzo los datos muestran buen comportamiento, vemos que al final la predicción es casi nula, un Bias proportion de 0.46 nos muestra un margen de error del 46% (extremadamente alto). Por tanto podemos concluir hasta el momento que éste modelo no es muy buen predictor.

#### ANÁLISIS DESCRIPTIVO:




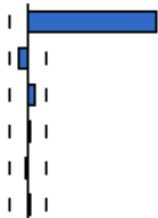










En un análisis univariante prima verificar varios comportamientos entre ellos esta: Podemos apreciar que ni la media es cero ni la desviación estándar equivale a uno;



adicionalmente, la Kurtosis nos indica que es poco sesgados los datos, Jarque-Bera nos dice que nos es normal dado que es mayor que seis, esto nos impide afirmar que la serie sea estacionaria

### CORRELOGRAMA A NIVEL

Date: 05/22/10 Time: 10:45  
 Sample: 1 223  
 Included observations: 223

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.978	0.978	216.02	0.000
		2	0.953	-0.073	422.03	0.000
		3	0.930	0.053	619.39	0.000
		4	0.909	0.014	808.86	0.000
		5	0.889	-0.011	990.56	0.000
		6	0.869	0.017	1165.1	0.000

Este nos muestra un proceso lento de caída, además nos muestra que se presenta un AR (1) lo cual nos indica que en esta etapa el modelo es autorregresivo de orden 1. Ahora bien, teniendo en cuenta el Teorema de Bartlett **( $=1,96*(1/RAIZ(223)) = 0,13125131$  podemos definir el rango que queda dentro y establecer su media móvil.**

Se observa que es de proceso lento ya que el MA entra sino hasta la observación 63, es importante resaltar que es un AR(1)

Ma(63)

				61	0.148	-0.029	4113.2	0.000
				62	0.140	-0.008	4119.3	0.000
				63	0.132	-0.033	4124.7	0.000
				64	0.126	0.065	4129.7	0.000
				65	0.118	-0.064	4134.2	0.000
				66	0.110	-0.018	4138.0	0.000
				67	0.102	0.028	4141.4	0.000
				68	0.093	-0.026	4144.2	0.000

El Teorema de Bartlett nos reconfirma lo que ya pudimos observar visualmente el MA otorgado es del dato 63, luego para validar estacionariedad aplicamos la prueba de Q-STATIQ, la comparamos con un  $\chi^2$  al 5% de confianza y 63 grados de libertad igual a 82,5287264, como el Q-S es de 4141.4 sabemos que la serie es no estacionaria puesto que este último valor es mayor.

Análisis serie ajustada AR(1) MA(63), es decir probaremos un modelo tipo ARMA

Dependent Variable: PRECIOCIERRESURA  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/01/10 Time: 09:18  
 Sample(adjusted): 2 223  
 Included observations: 222 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 10 iterations  
 Backcast: -61 1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	1.001763	0.000896	1117.813	0.0000
MA(63)	-0.050138	0.076351	-0.656674	0.5121
R-squared	0.984974	Mean dependent var	24088.29	
Adjusted R-squared	0.984905	S.D. dependent var	2722.994	
S.E. of regression	334.5488	Akaike info criterion	14.47241	
Sum squared resid	24623041	Schwarz criterion	14.50307	
Log likelihood	-1604.438	Durbin-Watson stat	1.734829	

El Ma(63) resulta siendo no significativo, se ajusta el modelo a un AR(1)

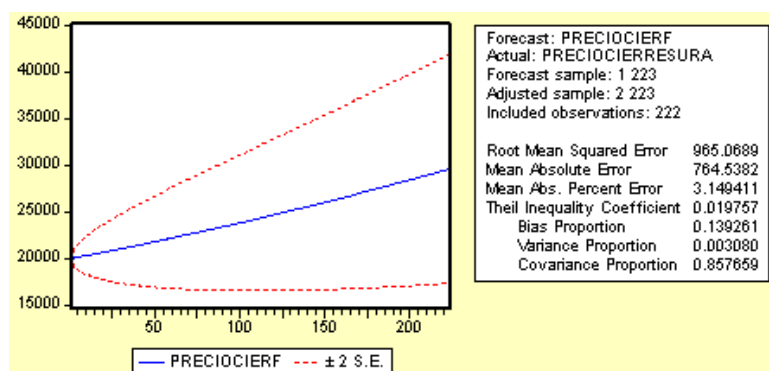
Análisis serie ajustada AR(1)

Dependent Variable: PRECIOCIERRESURA  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/01/10 Time: 09:17  
 Sample(adjusted): 2 223  
 Included observations: 222 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 2 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	1.001772	0.000926	1081.442	0.0000
R-squared	0.984959	Mean dependent var		24088.29
Adjusted R-squared	0.984959	S.D. dependent var		2722.994
S.E. of regression	333.9512	Akaike info criterion		14.46436
Sum squared resid	24646677	Schwarz criterion		14.47969
Log likelihood	-1604.544	Durbin-Watson stat		1.740308

El R-squared de 0.984 nos da a conocer una alta correlación de los datos, los criterios akaike y schwarz cuyo valor es mayor a 14 y un Durbin-Watson stat de 1.7403 se puede decir que el modelo es factible.

Se procede a pronosticar con el Forecast, el cual nos muestra un erro del 13.9%



Con el fin de encontrar un mejor modelo para obtener un pronóstico más acertado corremos el Correlograma a EN PRIMERA DIFERENCIA

## CORRELOGRAMA A EN PRIMERA DIFERENCIA

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.129	0.129	3.7726	0.052
		2	-0.088	-0.106	5.5141	0.063
		3	-0.181	-0.159	12.984	0.005
		4	-0.148	-0.118	18.013	0.001
		5	-0.100	-0.106	20.315	0.001
		6	0.039	0.009	20.658	0.002
		7	0.140	0.079	25.205	0.001
		8	0.168	0.111	31.746	0.000
		9	0.025	0.003	31.889	0.000
		10	-0.088	-0.039	33.693	0.000
		11	-0.079	0.004	35.156	0.000
		12	-0.011	0.040	35.185	0.000
		13	0.009	0.006	35.205	0.001
		14	0.103	0.076	37.746	0.001
		15	-0.033	-0.096	38.001	0.001
		16	-0.035	-0.031	38.294	0.001
		17	-0.144	-0.129	43.341	0.000
		49	-0.024	-0.030	86.668	0.001
		50	-0.010	-0.035	86.697	0.001
		51	0.134	0.019	91.897	0.000
		52	0.035	0.011	92.260	0.000
		53	0.002	-0.036	92.261	0.001

Nuevamente utilizando el Índice del barcklet =  $\pm z(1.95)*(1/\text{raíz}(n)) = 0.1312$  definimos aquellos rezagos en el AR, los cuales son el 4,7,8,17,51. Y ajustamos un nuevo modelo con estos rezagos

Dependent Variable: PRECIOCIERRESURA  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/01/10 Time: 08:51  
 Sample(adjusted): 52 223  
 Included observations: 172 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 4 iterations

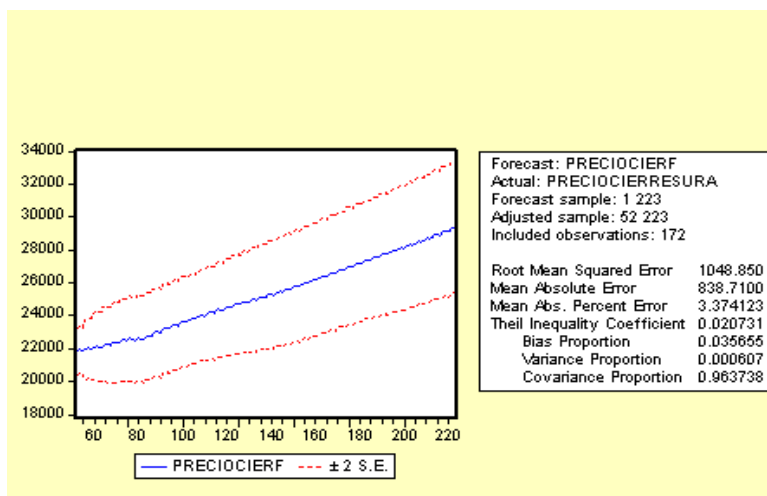
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.599280	0.078661	7.618546	0.0000
AR(7)	0.225367	0.160074	1.407890	0.1610
AR(8)	0.203826	0.155308	1.312402	0.1912
AR(17)	-0.162063	0.059355	-2.730400	0.0070
AR(51)	0.151785	0.041576	3.650789	0.0003
R-squared	0.910026	Mean dependent var		25101.51
Adjusted R-squared	0.907870	S.D. dependent var		2201.146
S.E. of regression	668.1103	Akaike info criterion		15.87542
Sum squared resid	74544028	Schwarz criterion		15.96692
Log likelihood	-1360.286	Durbin-Watson stat		0.409168

Vemos que el AR (7) el AR (8) no son significativos en un segundo intento el AR (17) resulta siendo no significativo dejándonos un modelos final como el próximo.

Dependent Variable: PRECIOCIERRESURA  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/01/10 Time: 08:52  
 Sample(adjusted): 52 223  
 Included observations: 172 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 3 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.858964	0.036488	23.54128	0.0000
AR(51)	0.161038	0.039640	4.062477	0.0001
R-squared	0.898059	Mean dependent var	25101.51	
Adjusted R-squared	0.897460	S.D. dependent var	2201.146	
S.E. of regression	704.8493	Akaike info criterion	15.96540	
Sum squared resid	84458130	Schwarz criterion	16.00200	
Log likelihood	-1371.025	Durbin-Watson stat	0.517432	

El R-squared de 0. 898 nos da a conocer una alta correlación de los datos, los criterios akaike y schwarz cuyo valor es mayor a 15 y un Durbin-Watson stat de 0.51 presentando utocorrelacion se procede a realizar el forecast:



Aunque el modelo presente inconsistencia la probabilidad de error es muy mínima tan solo del 3.5%

## DICKER FULLER

Continuando con el análisis univariante se procede a verificar la no estacionariedad con Dicker fuller  $\rho = \rho(-1)$ . En este caso aplicaremos la tradicional

Dependent Variable: PRECIOCIERRESURA  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/01/10 Time: 09:00  
 Sample(adjusted): 2 223  
 Included observations: 222 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRECIOCIERRESURA	1.001772	0.000926	1081.442	0.0000
R-squared	0.984959	Mean dependent var		24088.29
Adjusted R-squared	0.984959	S.D. dependent var		2722.994
S.E. of regression	333.9512	Akaike info criterion		14.46436
Sum squared resid	24646677	Schwarz criterion		14.47969
Log likelihood	-1604.544	Durbin-Watson stat		1.740308

Como el coeficiente es 1.0017 de dice que existe raíz unitaria y por tanto la serie no es estacionaria, reflejando además que el precio de hoy depende fuertemente del precio de ayer.

Luego con una Prueba dickey-fuller ampliada a nivel anexando tanto intercepto y tendencia muestra que no es estacionaria ya que el ADF es menor que el valor crítico al 5%(tenemos en cuenta valores absolutos)

ADF Test Statistic	-2.029953	1% Critical Value*	-4.0031
		5% Critical Value	-3.4315
		10% Critical Value	-3.1392

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(PRECIOCIERRESURA)  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/01/10 Time: 09:04  
 Sample(adjusted): 6 223  
 Included observations: 218 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRECIOCIERRESURA	-0.054006	0.026605	-2.029953	0.0436
D(PRECIOCIERRESU	0.137843	0.069708	1.977419	0.0493
D(PRECIOCIERRESU	-0.061611	0.069331	-0.888660	0.3752
D(PRECIOCIERRESU	-0.122093	0.069494	-1.756896	0.0804
D(PRECIOCIERRESU	-0.094900	0.070427	-1.347493	0.1793
C	1089.358	521.9493	2.087095	0.0381
@TREND(1)	2.336319	1.107571	2.109407	0.0361
R-squared	0.086131	Mean dependent var	45.41284	
Adjusted R-squared	0.060144	S.D. dependent var	335.8380	
S.E. of regression	325.5821	Akaike info criterion	14.44069	
Sum squared resid	22366779	Schwarz criterion	14.54937	
Log likelihood	-1567.035	F-statistic	3.314402	
Durbin-Watson stat	2.013760	Prob(F-statistic)	0.003866	

### PRUEBA DE BOX JENKIS:

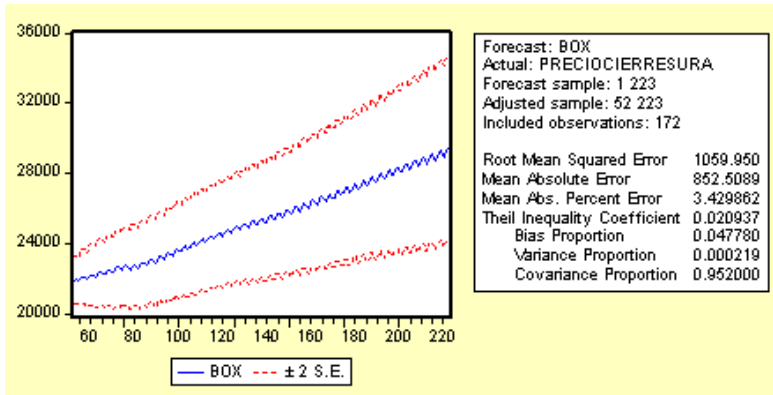
Utilizando el análisis del correlograma en primera diferencia planteamos el siguiente modelo  $Pcs = c(1)+(2)pcs(-4)+c(3)pcs(-7)+c(4)pcs(-8)+c(5)pcs(-17)+c(6)pcs(-51)$  donde PCS ES EL PRECIO DE CIERRE DEL GRUPOSURA

Dependent Variable: PRECIOCIERRESURA  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/16/10 Time: 09:01  
 Sample(adjusted): 52 223  
 Included observations: 172 after adjusting endpoints  
 PRECIOCIERRESURA = C(1)+C(2)\*PRECIOCIERRESURA (-4)+C(3)  
 \*PRECIOCIERRESURA (-7)+C(4)\*PRECIOCIERRESURA (-8)  
 +C(5)\*PRECIOCIERRESURA (-17)+C(6)\*PRECIOCIERRESURA (-51)

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	85.40322	689.3313	0.123893	0.9016
C(2)	0.599335	0.078895	7.596630	0.0000
C(3)	0.224878	0.160597	1.400263	0.1633
C(4)	0.204299	0.155815	1.311170	0.1916
C(5)	-0.164176	0.061925	-2.651200	0.0088
C(6)	0.150281	0.043430	3.460321	0.0007
R-squared	0.910034	Mean dependent var	25101.51	
Adjusted R-squared	0.907324	S.D. dependent var	2201.146	
S.E. of regression	670.0887	Akaike info criterion	15.88696	
Sum squared resid	74537135	Schwarz criterion	15.99675	
Log likelihood	-1360.278	Durbin-Watson stat	0.409280	



Aunque con un R-squared de 0.91 que nos da a conocer una alta correlación de los datos, los criterios akaike y schwarz cuyo valor es mayor a 15 y un Durbin-Watson stat de 0.409 presentando autocorelacion se procede a realizar el forecast presentando en error de pronostico del 4.7% por tanto se decide excluir las variables no significativas



En un modelo final de BOX JENQUIX vemos un R-squared de 0.89 que nos da a conocer una alta correlación de los datos, los criterios akaike y schwarz cuyo valor es mayor a 15 y un Durbin-Watson stat de 0.517 presentando autocorelacion se procede a realizar el forecast presentando en error de pronostico del 3.2% siendo asi el de menor error de pronóstico hasta el momento. Sin embargo el modelo presenta inconsistencias

Dependent Variable: PRECIOCIERRESURA

Method: Least Squares

Date: 06/16/10 Time: 09:03

Sample(adjusted): 52 223

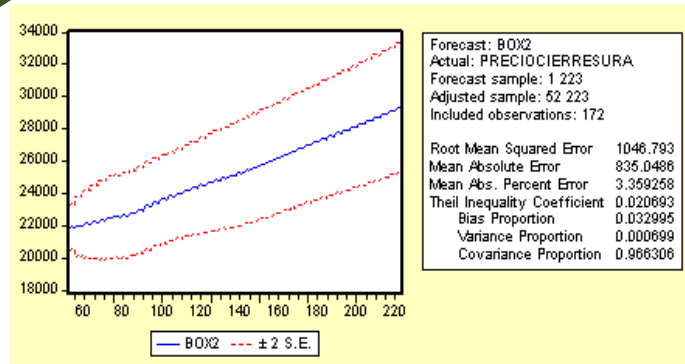
Included observations: 172 after adjusting endpoints

PRECIOCIERRESURA = C(2)\*PRECIOCIERRESURA (-4)++(-17)+C(6)

\*PRECIOCIERRESURA (-51)

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(2)	0.859237	0.036487	23.54896	0.0000
C(6)	0.161478	0.039640	4.073623	0.0001

R-squared	0.898061	Mean dependent var	25101.51
Adjusted R-squared	0.897462	S. D. dependent var	2201.146
S.E. of regression	704.8429	Akaike info criterion	15.96539
Sum squared resid	84456589	Schwarz criterion	16.00199
Log likelihood	-1371.023	Durbin-Watson stat	0.517560



Estos resultados nos permiten evidenciar que aunque este modelo no muestra los mejores R2, y criterios AK Y SCH; si muestra que es el que mejor pronóstica con un Bias proporción de 3.2% (es el menor error en la predicción que mostró el FORCAST, al compararlo con todos los demás modelos).

Para efectos de pronóstico del modelo tenemos:

$$PRECIOCIERRESURA = 0.859237 * (29560) + 0.161478 * (25420)$$

$$PRECIOCIERRESURA = 29503.81648$$

Este corresponde al precio de la acción del día siguiente 29503.8 de lo cual podemos afirmar que este precio realmente dependió de los rezagos de los precios anteriores, específicamente de los días t-4 y t-51.

## PRUEBA DE CAUSALIDAD

La Prueba causalidad de granger, nos permite apreciar que el valor hoy del IGBC no causa el Precio de cierre del gruposura sin embargo en la situación opuesta grupo sura si causa al IGBC

Pairwise Granger Causality Tests  
 Date: 05/22/10 Time: 11:32  
 Sample: 1 223  
 Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
VALORHOYIGBC does not Granger Cause	221	0.40238	0.66923
PRECIOCIERRESURA does not Granger Cause VA		3.12128	0.04610

## PRUEBA DE COINTEGRACIÓN:

Dado la relación existente entre estas variables procedemos a realizar un análisis de Cointegración, primero corremos una regresión entre IGBC y grupoSURA y generamos una serie de errores llamada *errornivel* la cual vamos a regresar con *errornivel(-1)*, vemos que la variable es significativa por tanto existe cointegración.

Dependent Variable: ERRORNIVEL  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/08/10 Time: 09:01  
 Sample(adjusted): 2 223  
 Included observations: 222 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ERRORNIVEL(-1)	0.940301	0.022637	41.53740	0.0000
R-squared	0.886448	Mean dependent var	-5.443378	
Adjusted R-squared	0.886448	S.D. dependent var	712.1501	
S.E. of regression	239.9768	Akaike info criterion	13.80346	
Sum squared resid	12727143	Schwarz criterion	13.81878	
Log likelihood	-1531.184	Durbin-Watson stat	2.117395	

Esto nos permite evidenciar que aunque las series no sean estacionarias, si están correlacionadas.

De otra forma se dice que si la serie *errornivel* es estacionaria existe cointegración sin embargo no es aplicable en todos los casos como lo muestra a continuación la prueba dicker-fulles, mostrando que la serie error no es estacionaria

ADF Test Statistic	-1.636569	1% Critical Value*	-2.5750
		5% Critical Value	-1.9411
		10% Critical Value	-1.6164

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(ERRORNIVEL)  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/08/10 Time: 09:02  
 Sample(adjusted): 6 223  
 Included observations: 218 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ERRORNIVEL(-1)	-0.038836	0.023730	-1.636569	0.1032
D(ERRORNIVEL(-1))	-0.106172	0.067804	-1.565858	0.1189
D(ERRORNIVEL(-2))	0.040447	0.065803	0.614676	0.5394
D(ERRORNIVEL(-3))	-0.220643	0.065962	-3.344992	0.0010
D(ERRORNIVEL(-4))	-0.216511	0.067142	-3.224684	0.0015

Al conocer la cointegración a pesar de saber que estas series no son estacionarias individualmente se decide correr el Modelo CAPM, basado en las variaciones de cada variable.

### MODELO C.A.P.M

#### EXPLICACIÓN DEL CAPM. EXPLICACIÓN DEL MODELO DE VALUACIÓN DE ACTIVOS DE CAPITAL.

El CAPM fue introducido por Treynor ('61), Sharpe ('64) y Lintner ('65). Introduciendo las nociones de riesgo sistemático y específico, ampliando la teoría del manejo de carteras de inversiones. En 1990, **William Sharpe** ganó el premio Nobel de Economía. “Por sus contribuciones a la Teoría de formación de precios para activos financieros, el llamado Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM).”

El modelo de CAPM dice que la rentabilidad prevista que los inversionistas exigirán, es igual a: la tasa de inversión sin riesgo más un premio por el riesgo en el que incurrirían para alcanzar esa mejor tasa de rentabilidad. Si el retorno esperado no es igual o mayor que la rentabilidad demandada, los inversionistas rechazarán invertir y la inversión no debe ser realizada.

El CAPM descompone el riesgo de una cartera de inversiones entre **riesgo sistemático** y **riesgo específico**. El riesgo sistemático es el riesgo de mantener la cartera del mercado. Cuando el mercado se mueve, cada activo individual se afecta más o menos. Hasta el nivel en que un activo participe del movimiento general del mercado, ese activo participará de un riesgo sistemático. El riesgo específico es el riesgo que es único para un activo individual. Representa el componente de la rentabilidad de un activo que no se correlaciona con movimientos generales del mercado.

Según el CAPM, el mercado compensa a inversionistas para tomar riesgo sistemático pero no por tomar riesgos específicos. Esto es porque el riesgo específico puede ser ampliamente diversificado. Cuando un inversionista mantiene una cartera de mercado, cada activo individual de esa cartera contiene su propio riesgo específico. Pero con la diversificación de la cartera, la exposición neta del inversionista es apenas la del riesgo sistemático de la cartera del mercado.

### FÓRMULA DEL CAPM

La fórmula del CAPM es:

La rentabilidad prevista = Rentabilidad sin riesgo + x beta (premio que el mercado paga por asumir el riesgo)

o:

$$r = R_f + x \text{ beta } (R_M - R_f)$$

{ Otra versión de la fórmula es:  $r - R_f = x \text{ beta } (R_M - R_f)$  }

donde:

- r es la tasa de rentabilidad esperada sobre seguro;
- $R_f$  es el índice de una inversión "sin riesgo", es decir, efectivo;
- $R_M$  es el índice de rentabilidad correspondiente al tipo de activo.

Beta es el riesgo total de invertir en un mercado grande, como el New York Stock Exchange. Beta, por la definición iguala a 1.00000 exactamente.

Cada compañía también tiene un beta. El beta de una compañía es que el riesgo de la compañía comparado con al beta (riesgo) del mercado total. Si la compañía tiene un beta de 3.0, entonces se supone que es 3 veces más arriesgado que el riesgo del mercado total. Beta indica la volatilidad de la seguridad, concerniente al tipo de activo.

## INVIRTIENDO EN FONDOS INDIVIDUALES

Una consecuencia del razonamiento del CAPM es que implica que invertir en acciones individuales es inútil, porque uno podría duplicar la recompensa y característica de cualquier fondo apenas usando una mezcla correcta de efectivo y un tipo apropiado de activo. Esta es la razón por la cual los seguidores "muerte" del CAPM evitan fondos, y en lugar de esto, construyen sencillamente carteras libres de fondos rankeados como baratos.

## SUPUESTOS DEL MODELO DE VALUACIÓN DE ACTIVOS DE CAPITAL

¡Nota! El Modelo de Valuación de Activos de Capital es un modelo de los ceteris paribus. Es solamente válido dentro de un grupo especial de asunciones. Éstos son: Los inversionistas son los individuos contrarios del riesgo que maximizan la utilidad esperada de sus finales de la riqueza del período. Implicación: El modelo es un un modelo del período.

Los inversionistas tienen expectativas homogéneas (creencia) sobre rentabilidad del activo. Implicación: todos los inversionistas perciben grupos idénticos de la oportunidad. Esto significa que cada uno tiene la misma información al mismo tiempo.

La rentabilidad del activo es distribuida por la distribución normal.

Existe un activo libre del riesgo y los inversionistas pueden pedir prestadas o prestar cantidades ilimitadas de este activo en una tarifa constante: el riesgo libera tarifa. Hay un número definido de activos y sus cantidades se fijan dentro del un mundo del período.

Todos los activos son perfectamente divisibles y tasados en un mercado perfectamente competitivo. Implicación: e.g. el capital humano es inexistente (no es divisible y no puede ser poseído como activo).

Los mercados de activo son sin fricción y la información es sin gastos y simultáneamente disponible para todos los inversionistas. Implicación: la tarifa de préstamo iguala la tarifa de préstamos.

No hay imperfecciones del mercado tales como impuestos, regulaciones, o restricciones en la venta corta.

### EJECUCIÓN DEL MODELO C.A.P.M

Teniendo en cuenta:

$$R_j = TLR + \beta RM$$

Donde:

$$R_j = \text{Rentabilidad de la acción GRUPO SURA}$$

$$TLR = \text{Tasa Libre de Riesgo (Riesgo no sistemático que se puede controlar)}$$

$$\beta = \text{Riesgo sistemático que no se puede controlar}$$

$$RM = \text{Rentabilidad del mercado}$$

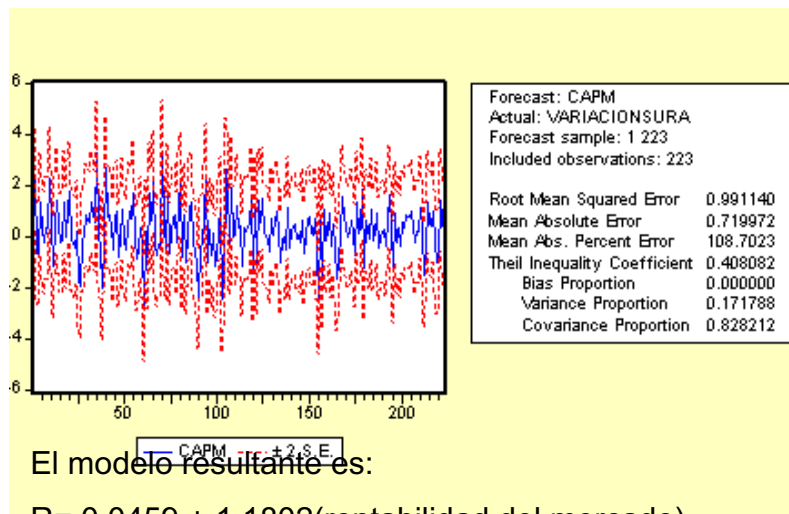
Re corre la siguiente regresión

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
VARIACIONIGBC	1.180258	0.079463	14.85292	0.0000
C	0.045945	0.067573	0.679934	0.4973
R-squared	0.499558	Mean dependent var	0.209372	
Adjusted R-squared	0.497293	S.D. dependent var	1.404216	
S.E. of regression	0.995614	Akaike info criterion	2.838015	
Sum squared resid	219.0658	Schwarz criterion	2.868572	
Log likelihood	-314.4387	F-statistic	220.6092	
Durbin-Watson stat	2.085925	Prob(F-statistic)	0.000000	

Se observa un R-squared de 0.49 que nos da a conocer una normal correlación de



los datos en el análisis de serie de tiempo, los criterios akaike y schwarz cuyo valor es mayor a 2.5 nos da confianza en el modelo junto con un Durbin-Watson stat de 2.08 no presentando autocorelacion. Entonces se procede a realizar el forecast presentando en error de pronóstico mas bajo del 0% por tanto se diria que es el mejor modelo hasta el momento aunque la constante no sea significativa.



$$R = 0.0459 + 1.1802(\text{rentabilidad del mercado})$$

Pero incluyendo el nivel de endeudamiento de la empresa en el análisis de riesgo del CAPM debo apalancar el  $\beta$  que representa:

$$\beta_{\text{apalancado}} = \left( 1 + \left| 1 - t \right| \frac{\% \text{ deuda}}{\% \text{ capital}} \right) * \beta_{\text{operativo}}$$

t es impuestos = 0.33

EL % de la deuda = 0.0203 (equivale al pasivo No cte de largo plazo)

El % de Capital o Patrimonio = 0.975

Nivel de endeudamiento = 0.0208

Beta operativo = 1.1802

$$\beta_{\text{apalancado}} = \left( 1 + \left| 1 - t \right| \frac{\% \text{ deuda}}{\% \text{ capital}} \right) * \beta_{\text{operativo}}$$

$$\beta_{ap} = (1 + (0.666 * 0.0208532)) * 1.1802$$

$$\beta_{ap} = 1,01390285 * 1.1802$$

$$\beta_{ap} = 1.196608$$

Este resultado (del beta apalancado) nos muestra el riesgo real de la empresa.

Para nuestro caso, podemos afirmar que el riesgo que es riesgoso

Anexando al análisis de riesgo

El VAR (VALOR EN RIESGO ESPERADO)

VAR= \$MONTO\*DESV. ESTÁNDAR\*1.96\*RAIZ DE TIEMPO

Suponiendo una inversión de 100 dólares en 1 mes

VAR = 100\*0.01404\*1.96\*raíz (30)

**VAR = 15,02 dólares**

El resultado nos muestre el máximo valor en riesgo de invertir 100 dólares durante un mes en el grupo sura, con un nivel de significancia del 5%.

## CONCLUSIONES

El Margen EBITDA DEL 91% de la acción del grupo SURA, nos permite apreciar que por cada cien pesos (\$ 100) de ingresos, ésta operación está en capacidad de generar \$ 91 pesos en efectivo. Los nueve pesos restantes corresponden a los gastos operacionales de la Empresa.

Estos resultados nos muestran que es atractivo para los inversionistas realizar sus operaciones con el Grupo Sura, teniendo en cuenta la liquidez en efectivo que genera al momento de invertir.

De otra parte una vez, corridos los modelos, pudimos apreciar que mediante la Prueba de Box Jenkins –en primera diferencia, resultó siendo el modelo que mejor pronostica la serie, puesto que mostró un margen de error del 3.2% el menor comparándolo con los otros modelos, no obstante vale la pena aclarar que éste no resultó siendo el Modelo óptimo.

El precio pronosticado con estos resultados evidenció que el precio de la acción del día siguiente equivale a 29503.8, lo cual nos indica que el precio caería.

Además, pudimos comprobar que el IGBC no causa a la acción grupo Sura sino antes bien, es esta acción la que causa (“tira”) al índice General de Bolsa de Valores. De otra parte, continuando con el análisis de estas dos variables confirmamos que aunque estas dos series no sean estacionarias, a la hora de relacionarlas nos muestra una alta correlación, lo evidenciamos mediante su cointegración que resultó estadísticamente significativa.

El modelo C.A.P.M, nos indicó que el riesgo real de la empresa es de 1.19, el cual se puede considerar como riesgoso, invertir en la acción de Grupo Sura, según los estándares establecidos, aunque su nivel de endeudamiento es muy pequeño tan sólo del 2.08%.

Para finalizar, hallamos el máximo valor en riesgo esperado de la acción al cabo de 30 días. Pudimos constatar que este valor equivale a 15.02 dólares por cada cien invertidos. Es decir, podemos afirmar que del total de la inversión, efectuada en un mes, la máxima pérdida esperada corresponderá al 15 % de su inversión.