

**BANCO CENTRAL DE COSTA RICA  
DIVISIÓN ECONÓMICA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS  
DIE-EC-11-97  
ABRIL, 1997**

**IMPORTACIONES TOTALES: REFORMULACIÓN DEL MODELO ARIMA Y  
ACTUALIZACIÓN DE LOS FACTORES ESTACIONALES**

Melania Flores Pizarro

**DOCUMENTO DE TRABAJO DEL BANCO CENTRAL DE COSTA RICA, ELABORADOR EN LA DIVISIÓN  
ECONÓMICA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS**

**LOS CRITERIOS, ANÁLISIS Y CONCLUSIONES REPRESENTAN LA OPINIÓN DE SU AUTORA, CON LOS QUE  
NO NECESARIAMENTE PODRÍA COINCIDIR EL BANCO CENTRAL DE COSTA RICA**

## **Resumen**

*El presente documento tiene como objetivo principal realizar la reformulación del modelo ARIMA que se utiliza para pronosticar mensualmente las Importaciones CIF totales de Costa Rica, el cual corresponde a un ARIMA (1,1,1)(0,0,1)<sub>12</sub> y estimar los coeficientes de estacionalidad para 1997. Es importante resaltar que el componente estacional de las importaciones se ha modificado tanto por cambios en la producción nacional, como por variaciones en las preferencias y expectativas de los consumidores e importadores.*

### **I. Introducción<sup>1</sup>**

El Departamento de Investigaciones Económicas realiza anualmente una revisión y actualización del modelo que explica la variable Importaciones CIF en dólares constantes para Costa Rica, así como de los coeficientes que recogen el factor estacional de esta variable, los cuales constituyen herramientas útiles para efectos de pronóstico mensual. El presente documento resume los principales aspectos relacionados con dicha reformulación, así como la estimación de los coeficientes de estacionalidad correspondientes a 1997.

Tal y como se ha realizado en ocasiones anteriores, se siguió la metodología elaborada por Azofeifa y Araya (1992) para actualizar el modelo, con cifras de enero de 1983 a diciembre de 1996. En la misma se aplica la técnica de análisis de series temporales y se utilizan los paquetes especializados SCA y X11 ARIMA. El Anexo No.1 resume dicha metodología.

### **II. Revisión del Modelo**

El modelo utilizado durante el año 1996 fue el siguiente:

$$\text{ARIMA } (0,1,1)(1,0,0)_{12}$$

en donde el primer paréntesis evidencia una diferenciación en la parte regular y un parámetro de medias móviles y el segundo, un parámetro autorregresivo.

Luego del análisis gráfico (No.1 y 2 del Anexo No.3) de la serie, la evaluación de los estadísticos básicos y los correlogramas, se encontró evidencia estadística para afirmar que éste se ha modificado. El modelo resultante fue el siguiente:

---

<sup>1</sup> Revisado por Licda. Ana Georgina Azofeifa V.

## ARIMA (1,1,1)(0,0,1)<sub>12</sub>

que incluye un parámetro autorregresivo y una diferenciación en la parte regular, y un parámetro de medias móviles en la parte regular y otro en la parte estacional.

El gráfico de diferencias (gráfico No.2) de la serie muestra algunos puntos anómalos, por lo que fue necesario realizar un análisis de intervención a la serie, usando para ello tanto rampas como impulsos. Además, se incluyeron los efectos “Pascua” y “Días de Comercio”, que corrigen la influencia que estos ejercen sobre la serie de interés.

La ecuación del modelo seleccionado en su forma general, es la siguiente:

$$(1-PH_1B)(1-B)Z_t = (1-TH_1B)(1-TH_{12}B_{12}) a_t + SW_{it}$$

donde,

- $PH_1$ : Parámetro autorregresivo en la parte regular.  
 $B$ : Operador de rezagos.  
 $Z_t$ : Variable exógena de la serie en el momento t.  
 $TH_1, TH_{12}$ : Parámetros de medias móviles en la parte regular y estacional, respectivamente.  
 $a_t$ : residuo en el momento t.  
 $W_{it}$ : Variables de intervención en el momento t

Los valores de los parámetros resultantes del modelo se resumen en el Anexo No.4. Tal y como se puede apreciar en dicho anexo, las variables PASCUA, los impulsos, rampas y los parámetros TH1 y PH1, son significativos al 5%, y TH12 es significativa al 10%.

En lo referente a los parámetros de los Días de Comercio, los valores L, K, J, y V no son significativos, pero de acuerdo con Bell y Tiao<sup>2</sup>, “si al menos una variable de éstas es significativamente distinta de cero, todos los parámetros de días de comercio deben retenerse para propósitos de ajuste estacional”<sup>3</sup>, por cuanto este efecto es función de todos los días de la semana, y no sólo de unos. Hernández (1993) menciona una prueba F que permite cuantificar la participación conjunta de las variables de días de comercio, para determinar si este efecto es significativo en conjunto, lo cual efectivamente sucede en este caso. Dicha prueba se detalla en el Anexo No.5.

---

<sup>2</sup> Citados por Hernández, S. en “Días de Comercio en modelos ARIMA con Intervención”. 1993

<sup>3</sup> Traducción libre de la cita anterior.

### III. Obtención de los Coeficientes de Estacionalidad para 1997

De acuerdo con los resultados de la salida del X11 ARIMA, el componente estacional es importante en la explicación del comportamiento de la serie de importaciones, por lo que vale la pena obtener los respectivos coeficientes de estacionalidad

Tal y como se mencionó en la metodología, los componentes estacionales son producto de los factores estacionales de la parte determinística de la serie que se obtiene de la modelización en el SCA y de los factores estacionales de la parte estocástica de la serie, resultantes de la aplicación del X11 ARIMA. El cuadro No.1 muestra los índices de estacionalidad para el período 1990-1996, los estimados para 1997, así como el promedio de 1994 a 1996.

**Cuadro No.1**  
**Costa Rica: Índices de Estacionalidad de las Importaciones CIF en \$ Constantes**  
**- En Porcentajes -**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 <sup>1/</sup>	PROM 94-96
<b>ENERO</b>	108.79	109.98	113.12	103.83	103.28	105.13	108.85	110.93	<b>105.75</b>
<b>FEBRERO</b>	98.55	99.20	97.23	99.59	99.26	99.01	100.79	98.32	<b>99.69</b>
<b>MARZO</b>	98.75	89.31	100.31	104.99	102.87	108.21	99.39	90.29	<b>103.49</b>
<b>ABRIL</b>	93.65	101.00	95.51	92.38	90.35	86.67	90.32	102.71	<b>89.11</b>
<b>MAYO</b>	113.98	116.32	106.01	103.78	104.51	106.91	108.23	100.22	<b>106.55</b>
<b>JUNIO</b>	91.30	89.28	92.84	96.35	99.68	98.56	94.04	98.52	<b>97.43</b>
<b>JULIO</b>	98.61	103.56	107.60	101.73	101.15	100.64	106.61	106.11	<b>102.80</b>
<b>AGOSTO</b>	103.97	97.76	96.45	99.47	103.45	103.89	98.36	96.52	<b>101.90</b>
<b>SETIEMBRE</b>	91.48	94.26	96.71	99.47	98.48	95.67	99.64	100.03	<b>97.93</b>
<b>OCTUBRE</b>	104.78	103.73	97.73	95.97	95.63	98.30	103.11	105.74	<b>99.01</b>
<b>NOVIEMBRE</b>	102.85	98.96	101.93	101.66	104.53	105.96	97.93	95.71	<b>102.81</b>
<b>DICIEMBRE</b>	94.51	96.72	100.47	101.33	93.87	92.47	95.11	99.87	<b>93.82</b>

1/ Estimados.

Como se observa en el cuadro anterior y en los gráficos No.3 y 4 del Anexo No.3, el comportamiento de los índices de estacionalidad ha variado a lo largo del periodo en estudio, es especial si se analizan los subperiodos 1990-1993 y 1994-1996 y el estimado para 1997. Dada esta situación, se consideró necesario revisar la estabilidad de los coeficientes de estacionalidad con la ayuda de las pruebas estadísticas F que brinda el X11 ARIMA, para determinar la presencia de estacionalidad identificable en la serie, estacionalidad móvil, estacionalidad residual luego de ajustar la serie por los coeficientes estacionales, y pruebas Q para determinar la fluctuación de la estacionalidad.

Con respecto a la presencia de estacionalidad, bajo el supuesto de estabilidad, hay evidencia al 1%. Por su parte, la presencia de estacionalidad móvil fue rechazada al

5%, lo cual apoya el supuesto de estabilidad. Además, no hay evidencia de estacionalidad residual, de acuerdo con el estadístico que examina dicho fenómeno. Sin embargo, al analizar los estadísticos Q, hay una aparente contradicción en cuanto a que no hay estacionalidad móvil y que ésta no ha fluctuado a lo largo de todo el período de interés o de los años recientes. Lo mismo sucede cuando se observa el monto promedio en que el componente estacional crece a lo largo de toda la serie y los años más recientes ( $M_8 = 0,67$ ,  $M_{11} = 1,56$ ), con lo que se demuestra que la estacionalidad no se ha mantenido constante, lo cual también se nota con el análisis gráfico de las series.

En vista de la aparente contradicción presentada por los estadísticos mencionados, especialmente en lo referente a la presencia de estacionalidad móvil, se considera conveniente utilizar como coeficientes de estacionalidad para 1997, el promedio mensual de los tres últimos años (1994 a 1996).

Es de gran importancia para el análisis económico, el hecho de que el comportamiento de la serie se ha modificado en los últimos años. Por ello, se consultó con funcionarios de la Sección Balanza de Pagos sobre las posibles razones de este cambio.

De acuerdo con su opinión, uno de los aspectos que pueden afectar el comportamiento estacional de las importaciones es el cambio en la estrategia de inventario por parte de los empresarios. Anteriormente, se importaba de una sola vez y se mantenían bodegas de gran tamaño; ahora se ha determinado que este proceder es muy costoso. Es probable que por ello la importación de bienes intermedios y finales haya disminuido considerablemente. Este comportamiento es influenciado también por la mayor importancia que los empresarios le están atribuyendo a las expectativas, gustos y preferencias del consumidor.

Por otra parte, la importación de materia prima para productos no tradicionales ha aumentado relativamente, lo cual puede modificar la estacionalidad general de la serie, por cuanto la importación de dichos bienes es más estable a lo largo del año. Además, la disminución en el poder adquisitivo de la población nacional provoca una menor demanda de bienes externos de consumo doméstico, rubro que normalmente presenta una gran estacionalidad. En última instancia, el aumento general en los aranceles en marzo de 1995 pudo afectar el comportamiento normal de los importadores.

#### **IV. Consideraciones finales**

- El análisis para la actualización de la serie de importaciones CIF en dólares constantes, evidenció la necesidad de hacer una reformulación del modelo.
- Para ello, se realizó el análisis de intervención correspondiente y los resultados en cuanto a variables de intervención no fueron muy distintos de los presentados con el modelo anterior, aunque sí hubo variaciones con respecto al período de tiempo en que las rampas afectaron a la serie.
- De acuerdo con el análisis de los estadísticos que brinda el paquete X11 ARIMA, la serie de importaciones presenta una estacionalidad importante.
- Con el análisis de la estabilidad de los coeficientes de estacionalidad se considera conveniente utilizar para 1997 un promedio mensual de los últimos tres años de la serie, hasta tanto no se cuente con más información de esta variable que refuerce el comportamiento de los factores estacionales estimados para 1997.
- De acuerdo con la opinión de funcionarios de la Sección Balanza de Pagos, cambios en el comportamiento de los importadores, la producción nacional y el poder adquisitivo de los consumidores, han provocado que se dé una variación importante en la estacionalidad de la serie.

## V. **Bibliografía**

- Hernández, S. Introducción al SCA Statistical System. Seminario Taller sobre Series de Tiempo. Diciembre, 1995
- Hernández, S. Introducción al X11 ARIMA 88: método de ajuste estacional. Seminario Taller sobre series de Tiempo. Diciembre, 1995
- Blanco, C.: Aspectos conceptuales sobre Series de Tiempo. Seminario Taller sobre series de Tiempo. Diciembre, 1995
- Hernández, S. Introducción al SCA Statistical System. Addendum: Ajuste de Variables Artificiales en los Componentes de una Serie de Tiempo. Seminario Taller sobre series de Tiempo. Junio, 1993.
- Hernández, S. Días de Comercio (Trading Days) en modelos ARIMA con Intervención. Octubre, 1992.
- Azofeifa, G., Araya R. Reformulación del Modelo de Pronóstico de las Importaciones CIF totales de Costa Rica en dólares constantes. Mayo, 1992.
- Dagum, E. The X11 ARIMA88 Seasonal Adjustment Method. -Foundations and user's manual-. October, 1988.
- Universidad Católica de Chile. Manual auxiliar de Desestacionalización. Marzo, 1987.
- Acosta, V. et al. Tarea sobre desestacionalización del empleo en los servicios comunales, sociales y personales. Setiembre, 1993.

# **Anexos**

## **Anexo No.1**

### **Metodología**

Como primer paso, se prueba si la serie es estacionaria, esto es, con media y variancia constantes; de lo contrario, se define el número de diferenciaciones que se le deben aplicar a la serie para convertirla en estacionaria. Luego se obtienen los parámetros autorregresivos y de medias móviles que incluye el modelo. También se realiza el análisis de intervención correspondiente.

Una vez que se ha revisado y especificado el modelo, el SCA permite calcular los factores estacionales de la parte determinística de la serie. En la tendencia se incluyen los escalones y rampas, por cuanto estos afectan de forma más permanente a la serie; en los de la estacionalidad, se agregan los efectos de Semana Santa y Días de Comercio, y en el componente irregular se agregan los impulsos, por cuanto su presencia es temporal y de una sola vez.

Por último, se procede a obtener los factores estacionales de la parte estocástica de la serie con el uso del paquete X11 ARIMA.

## Anexo No.2

### Importaciones CIF totales en dólares constantes: Serie Original y factores de Tendencia, Estacionalidad e Irregular

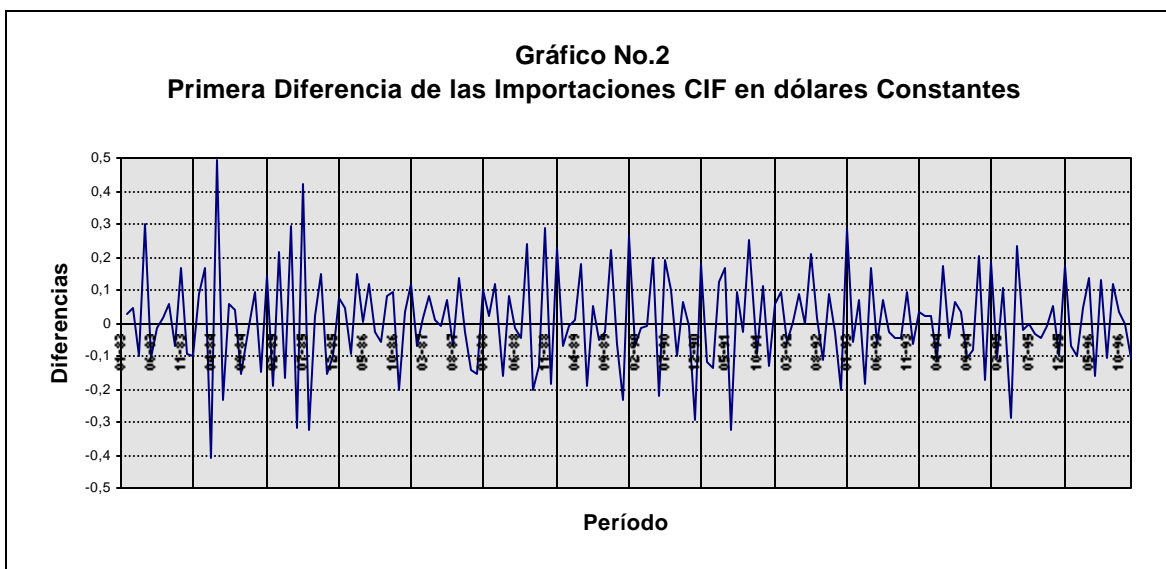
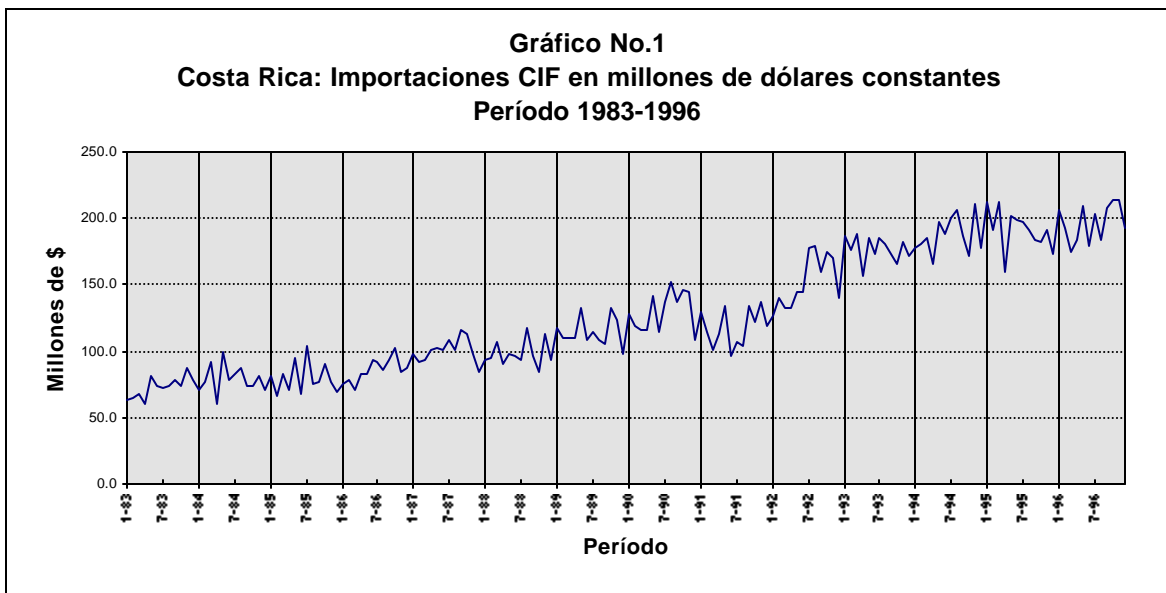
	S.ORIG.1/	SCA			X11 ARIMA			Combinado			PRUEB	DESVIO
		FE	FT	FI	EST	TC	IRR	FE*EST	FT*TC	FI*IRR		
Ene-83	62.58	97.60	147.09	100.00	93.91	45.36	102.34	91.66	66.72	102.34	62.58	0.00%
Feb-83	64.41	97.63	147.09	100.00	97.96	45.77	100.03	95.64	67.32	100.03	64.41	-0.01%
Mar-83	67.38	101.54	147.09	100.00	100.90	46.30	96.58	102.45	68.10	96.58	67.38	0.01%
Abr-83	60.89	91.71	147.09	100.00	97.48	47.02	98.48	89.40	69.16	98.48	60.89	0.00%
May-83	82.01	100.11	147.09	100.00	113.73	47.82	102.41	113.85	70.34	102.41	82.01	0.00%
Jun-83	73.71	104.47	147.09	100.00	96.64	48.55	102.25	100.96	71.41	102.25	73.72	0.01%
Jul-83	72.81	98.05	147.09	100.00	102.71	49.39	99.52	100.70	72.65	99.52	72.81	-0.01%
Ago-83	74.01	104.14	147.09	100.00	98.50	50.39	97.36	102.57	74.12	97.36	74.02	0.01%
Sep-83	78.45	101.94	147.09	100.00	100.64	51.38	101.18	102.59	75.57	101.18	78.45	0.00%
Oct-83	73.16	97.60	147.09	100.00	102.80	52.29	94.81	100.33	76.91	94.81	73.16	0.00%
Nov-83	86.64	102.39	147.09	100.00	102.59	52.96	105.89	105.04	77.90	105.89	86.65	0.01%
Dic-83	78.67	99.56	147.09	100.00	91.79	53.33	109.76	91.38	78.44	109.76	78.68	0.01%
Ene-84	71.05	100.11	147.09	100.00	94.49	53.50	95.46	94.59	78.69	95.46	71.06	0.01%
Feb-84	77.39	102.22	147.09	100.00	98.18	53.67	97.69	100.36	78.94	97.69	77.39	0.01%
Mar-84	91.19	99.56	147.09	115.26	100.51	54.10	99.35	100.07	79.57	114.51	91.18	-0.01%
Abr-84	60.57	91.29	147.09	84.79	98.19	54.81	98.86	89.64	80.62	83.82	60.57	0.01%
May-84	98.97	104.64	147.09	100.00	112.56	55.49	102.96	117.79	81.62	102.96	98.98	0.01%
Jun-84	78.50	97.42	147.09	100.00	96.86	55.84	101.30	94.36	82.13	101.30	78.51	0.01%
Jul-84	83.19	100.11	147.09	100.00	102.25	55.51	99.55	102.36	81.65	99.55	83.20	0.01%
Ago-84	86.76	106.73	147.09	100.00	98.54	54.69	102.55	105.17	80.44	102.55	86.76	0.00%
Sep-84	74.52	95.97	147.09	100.00	101.21	53.81	96.94	97.13	79.15	96.94	74.52	0.00%
Oct-84	73.76	104.14	147.09	100.00	103.30	53.26	87.53	107.57	78.34	87.53	73.76	0.00%
Nov-84	81.11	101.94	147.09	100.00	101.69	53.22	99.94	103.66	78.28	99.94	81.10	-0.01%
Dic-84	70.08	97.60	147.09	100.00	91.99	53.69	98.85	89.78	78.97	98.85	70.09	0.01%
Ene-85	80.73	104.64	147.09	100.00	95.03	54.24	101.77	99.44	79.78	101.77	80.74	0.01%
Feb-85	66.61	97.63	147.09	100.00	98.38	54.56	86.41	96.05	80.25	86.41	66.61	-0.01%
Mar-85	82.75	98.05	147.09	100.00	100.37	54.51	104.89	98.41	80.18	104.89	82.76	0.01%
Abr-85	70.17	90.86	147.09	100.00	99.43	54.02	97.76	90.34	79.46	97.76	70.17	0.01%
May-85	94.27	106.73	147.09	100.00	110.53	53.37	101.79	117.97	78.50	101.79	94.26	-0.01%
Jun-85	68.52	95.97	147.09	100.00	97.01	52.86	94.68	93.10	77.75	94.68	68.53	0.02%
Jul-85	104.53	104.14	147.09	123.80	101.60	52.66	103.04	105.80	77.46	127.56	104.53	0.00%
Ago-85	75.50	99.56	147.09	100.00	98.74	52.65	99.18	98.30	77.44	99.18	75.50	0.00%
Sep-85	77.33	99.94	147.09	100.00	101.33	52.64	98.63	101.27	77.43	98.63	77.33	0.00%
Oct-85	89.78	104.64	147.09	100.00	104.31	52.57	106.37	109.15	77.32	106.37	89.78	0.00%
Nov-85	76.72	97.42	147.09	100.00	100.53	52.45	101.55	97.93	77.15	101.55	76.72	0.00%
Dic-85	69.32	100.11	147.09	100.00	91.75	52.39	97.94	91.85	77.06	97.94	69.32	0.00%
Ene-86	74.76	106.73	147.09	100.00	96.75	52.50	93.77	103.26	77.22	93.77	74.77	0.02%
Feb-86	78.11	97.63	147.09	100.00	98.61	52.92	104.24	96.28	77.84	104.24	78.12	0.01%
Mar-86	71.17	89.16	147.09	100.00	100.15	53.59	101.11	89.29	78.82	101.11	71.16	-0.01%
Abr-86	82.78	102.39	147.09	100.00	100.76	54.63	99.86	103.17	80.35	99.86	82.79	0.01%
May-86	83.11	99.56	147.09	100.00	108.64	56.04	93.23	108.16	82.43	93.23	83.12	0.01%
Jun-86	93.71	99.94	147.09	100.00	96.70	57.60	114.46	96.64	84.72	114.46	93.71	0.00%
Jul-86	91.32	104.64	147.09	100.00	101.03	59.03	99.50	105.72	86.83	99.50	91.33	0.02%
Ago-86	86.15	98.05	147.09	100.00	98.50	60.28	100.61	96.58	88.66	100.61	86.15	0.00%
Sep-86	93.77	99.46	147.09	100.00	100.91	61.39	103.48	100.37	90.30	103.48	93.78	0.01%
Oct-86	103.15	106.73	147.09	100.00	105.23	62.10	100.54	112.31	91.34	100.54	103.14	-0.01%
Nov-86	84.43	95.97	147.09	100.00	99.78	62.67	95.65	95.76	92.18	95.65	84.43	0.00%
Dic-86	87.12	104.14	147.09	100.00	92.17	63.24	97.58	95.98	93.02	97.58	87.12	0.00%
Ene-87	98.03	99.56	147.09	100.00	98.20	64.02	106.47	97.77	94.16	106.47	98.02	-0.01%
Feb-87	91.37	97.63	147.09	100.00	99.20	65.00	98.67	96.85	95.61	98.67	91.36	-0.01%
Mar-87	92.81	100.11	147.09	100.00	99.81	66.04	95.62	99.92	97.14	95.62	92.80	-0.01%
Abr-87	100.79	95.43	147.09	100.00	102.00	67.12	104.88	97.34	98.72	104.88	100.79	0.00%
May-87	101.92	98.05	147.09	100.00	107.24	68.39	96.36	105.15	100.59	96.36	101.92	0.00%
Jun-87	100.96	99.46	147.09	100.00	96.38	69.80	102.59	95.86	102.67	102.59	100.97	0.01%
Jul-87	108.32	106.73	147.09	100.00	100.20	71.27	96.63	106.94	104.83	96.63	108.33	0.01%
Ago-87	101.21	97.60	147.09	100.00	98.27	72.31	99.22	95.91	106.36	99.22	101.21	0.00%
Sep-87	115.76	102.39	147.09	100.00	100.04	72.43	106.08	102.43	106.53	106.08	115.76	0.00%
Oct-87	112.78	99.56	147.09	100.00	105.07	71.68	102.27	104.61	105.43	102.27	112.79	0.01%
Nov-87	97.76	99.94	147.09	100.00	99.18	70.31	95.37	99.12	103.42	95.37	97.76	0.00%
Dic-87	83.87	104.64	147.09	82.61	92.81	68.54	103.69	97.12	100.81	85.66	83.87	0.00%
Ene-88	92.78	98.05	147.09	100.00	100.84	66.88	95.39	98.87	98.37	95.39	92.78	0.00%
Feb-88	94.92	99.29	147.09	100.00	99.86	65.60	99.20	99.15	96.49	99.20	94.91	-0.01%
Mar-88	106.70	101.54	147.09	100.00	99.12	64.96	110.96	100.64	95.55	110.96	106.70	0.00%
Abr-88	90.83	91.71	147.09	100.00	102.87	64.71	101.16	94.35	95.18	101.16	90.84	0.01%
May-88	98.57	100.11	147.09	100.00	107.25	64.53	96.72	107.36	94.91	96.72	98.56	-0.01%
Jun-88	97.07	104.47	147.09	100.00	95.72	64.68	102.04	100.00	95.14	102.04	97.07	0.00%
Jul-88	93.00	98.05	147.09	100.00	99.11	65.25	99.72	97.17	95.97	99.72	93.00	0.00%
Ago-88	117.89	104.14	147.09	100.00	97.60	66.30	118.94	101.64	97.52	118.94	117.89	0.00%

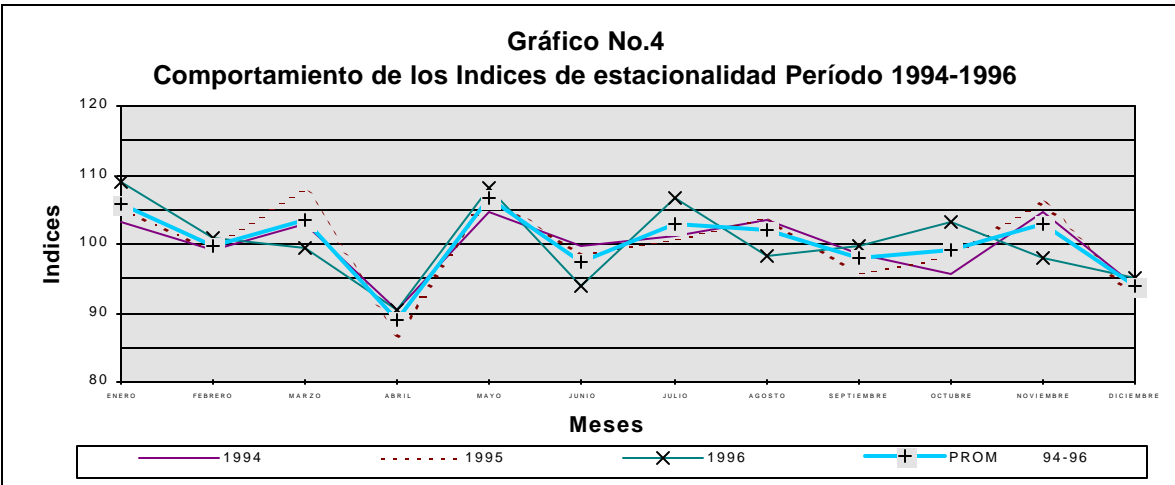
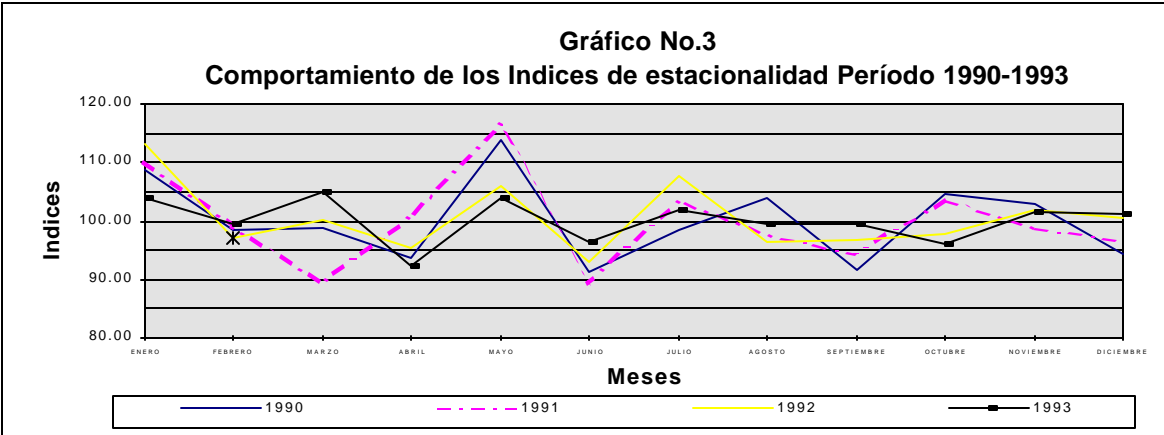
		SCA			X11 ARIMA			Combinado				
	S.ORIG.1/	FE	FT	FI	EST	TC	IRR	FE*EST	FT*TC	FI*IRR	PRUEB	DESVIO
Sep-88	96.51	101.94	147.09	100.00	98.90	67.97	95.75	100.82	99.97	95.75	96.51	0.00%
Oct-88	84.73	97.60	147.09	80.71	103.89	70.06	100.47	101.40	103.05	81.09	84.73	0.00%
Nov-88	113.18	102.39	147.09	100.00	99.40	72.17	104.77	101.78	106.15	104.77	113.19	0.01%
Dic-88	93.99	99.56	147.09	100.00	94.51	74.08	91.68	94.09	108.96	91.68	93.99	0.00%
Ene-89	118.08	100.11	147.09	100.00	102.50	75.54	103.57	102.61	111.11	103.57	118.08	0.00%
Feb-89	110.37	97.63	147.09	100.00	100.44	76.53	99.98	98.06	112.57	99.98	110.36	-0.01%
Mar-89	109.42	97.50	147.09	100.00	98.88	77.23	99.91	96.41	113.59	99.91	109.42	0.00%
Abr-89	110.31	95.97	147.09	100.00	103.29	77.69	97.39	99.12	114.27	97.39	110.31	0.00%
May-89	131.85	104.14	147.09	100.00	107.93	77.99	102.26	112.39	114.71	102.26	131.84	-0.01%
Jun-89	109.11	101.94	147.09	100.00	94.88	78.08	98.22	96.72	114.85	98.22	109.10	-0.01%
Jul-89	114.96	97.60	147.09	100.00	98.32	78.14	104.23	95.96	114.93	104.23	114.96	0.00%
Ago-89	108.93	104.64	147.09	100.00	97.40	78.41	92.67	101.92	115.33	92.67	108.93	0.00%
Sep-89	106.00	97.42	147.09	100.00	97.08	78.83	96.68	94.57	115.95	96.68	106.01	0.01%
Oct-89	131.94	100.11	147.09	100.00	102.14	79.37	110.54	102.25	116.74	110.54	131.95	0.01%
Nov-89	124.12	104.47	147.09	100.00	99.95	79.97	101.06	104.41	117.63	101.06	124.12	0.00%
Dic-89	98.10	98.05	147.09	85.85	95.87	80.60	102.56	94.00	118.55	88.04	98.11	0.01%
Ene-90	127.45	104.14	147.09	100.00	104.47	81.18	98.11	108.79	119.40	98.11	127.45	0.00%
Feb-90	118.60	97.63	147.09	100.00	100.94	81.69	100.16	98.55	120.16	100.16	118.60	0.00%
Mar-90	116.69	99.56	147.09	100.00	99.19	82.10	97.85	98.75	120.76	97.85	116.69	0.00%
Abr-90	115.96	91.29	147.09	100.00	102.58	82.83	101.63	93.65	121.83	101.63	115.95	-0.01%
May-90	141.56	104.64	147.09	100.00	108.92	83.94	100.59	113.98	123.46	100.59	141.55	0.00%
Jun-90	113.78	97.42	147.09	100.00	93.72	85.05	99.62	91.30	125.10	99.62	113.78	0.00%
Jul-90	137.41	100.11	166.25	100.00	98.51	85.84	97.64	98.61	142.71	97.64	137.41	0.00%
Ago-90	152.20	106.73	166.25	100.00	97.41	86.28	102.06	103.97	143.44	102.06	152.21	0.00%
Sep-90	137.35	95.97	166.25	100.00	95.32	86.68	104.19	91.48	144.11	104.19	137.35	0.00%
Oct-90	146.41	104.14	166.25	100.00	100.62	87.20	96.38	104.78	144.97	96.38	146.41	0.00%
Nov-90	144.94	101.94	166.25	100.00	100.89	87.83	96.51	102.85	146.02	96.51	144.94	0.00%
Dic-90	108.06	97.60	128.24	100.00	96.83	88.51	100.74	94.51	113.51	100.74	108.06	0.00%
Ene-91	129.54	104.64	128.24	100.00	105.10	89.21	102.97	109.98	114.40	102.97	129.56	0.02%
Feb-91	115.00	97.63	128.24	100.00	101.61	89.61	100.88	99.20	114.92	100.88	115.01	0.00%
Mar-91	100.42	89.57	128.24	100.00	99.71	89.29	98.21	89.31	114.51	98.21	100.43	0.01%
Abr-91	113.56	99.46	128.24	100.00	101.55	88.04	99.59	101.00	112.90	99.59	113.57	0.01%
May-91	133.76	106.73	128.24	100.00	108.98	86.19	104.05	116.32	110.53	104.05	133.77	0.01%
Jun-91	96.94	95.97	128.24	100.00	93.03	84.55	100.14	89.28	108.43	100.14	96.94	0.00%
Jul-91	106.32	104.14	128.24	100.00	99.45	83.81	95.52	103.56	107.48	95.52	106.32	0.00%
Ago-91	103.64	99.56	128.24	100.00	98.19	84.29	98.08	97.76	108.09	98.08	103.64	0.00%
Sep-91	133.48	99.94	148.44	100.00	94.32	85.91	111.05	94.26	127.53	111.05	133.49	0.01%
Oct-91	121.54	104.64	148.44	100.00	99.13	88.37	89.33	103.73	131.18	89.33	121.56	0.01%
Nov-91	136.37	97.42	148.44	100.00	101.58	91.36	101.63	98.96	135.62	101.63	136.39	0.01%
Dic-91	119.48	100.11	128.24	100.00	96.62	94.50	101.94	96.72	121.19	101.94	119.49	0.01%
Ene-92	126.84	106.73	128.24	100.00	105.99	97.38	89.79	113.12	124.88	89.79	126.85	0.01%
Feb-92	139.63	95.35	128.24	114.06	101.97	99.95	98.24	97.23	128.18	112.05	139.64	0.01%
Mar-92	132.16	100.11	128.24	100.00	100.20	102.41	100.33	100.31	131.33	100.33	132.17	0.01%
Abr-92	132.64	95.43	128.24	100.00	100.08	104.63	103.51	95.51	134.18	103.51	132.65	0.01%
May-92	144.65	98.05	128.24	100.00	108.12	106.78	99.65	106.01	136.94	99.65	144.65	0.00%
Jun-92	143.98	99.46	147.09	100.00	93.34	108.87	96.85	92.84	160.13	96.85	143.98	0.00%
Jul-92	177.13	106.73	147.09	100.00	100.81	110.99	100.84	107.60	163.25	100.84	177.13	0.00%
Ago-92	179.53	97.60	147.09	100.00	98.82	113.28	111.72	96.45	166.62	111.72	179.54	0.00%
Sep-92	160.26	102.39	147.09	100.00	94.45	115.73	97.36	96.71	170.22	97.36	160.28	0.01%
Oct-92	175.26	99.56	147.09	100.00	98.16	118.17	103.18	97.73	173.81	103.18	175.26	0.00%
Nov-92	170.29	99.94	147.09	100.00	101.99	120.05	94.62	101.93	176.58	94.62	170.29	0.00%
Dic-92	139.39	104.64	147.09	76.39	96.01	120.98	102.07	100.47	177.95	77.97	139.39	0.00%
Ene-93	186.02	98.05	147.09	100.00	105.90	121.11	100.58	103.83	178.14	100.58	186.03	0.01%
Feb-93	176.01	97.63	147.09	100.00	102.00	120.80	99.47	99.59	177.68	99.47	176.01	0.00%
Mar-93	188.95	104.14	147.09	100.00	100.82	120.52	101.53	104.99	177.27	101.53	188.96	0.01%
Abr-93	156.93	93.12	147.09	100.00	99.20	120.64	95.73	92.38	177.45	95.73	156.92	0.00%
May-93	185.22	97.60	147.09	100.00	106.33	121.09	100.21	103.78	178.11	100.21	185.22	0.00%
Jun-93	173.52	102.39	147.09	100.00	94.10	121.59	100.70	96.35	178.84	100.70	173.52	0.00%
Jul-93	185.77	99.56	147.09	100.00	102.18	121.88	101.87	101.73	179.27	101.87	185.78	0.00%
Ago-93	180.76	100.11	147.09	100.00	99.36	121.41	101.77	99.47	178.58	101.77	180.77	0.00%
Sep-93	172.72	104.47	147.09	100.00	95.22	120.28	98.14	99.47	176.92	98.14	172.71	-0.01%
Oct-93	165.36	98.05	147.09	100.00	97.88	118.97	98.46	95.97	174.99	98.46	165.35	-0.01%
Nov-93	181.99	99.46	147.09	100.00	102.21	118.05	103.10	101.66	173.64	103.10	181.99	0.00%
Dic-93	171.19	106.73	147.09	100.00	94.94	118.13	97.24	101.33	173.75	97.24	171.21	0.01%
Ene-94	177.26	97.60	147.09	100.00	105.82	119.09	97.98	103.28	175.17	97.98	177.26	0.00%
Feb-94	181.45	97.63	147.09	100.00	101.67	120.73	102.94	99.26	177.58	102.94	181.45	0.00%
Mar-94	185.34	101.54	147.09	100.00	101.31	122.96	99.63	102.87	180.86	99.63	185.35	0.01%
Abr-94	165.98	91.71	147.09	100.00	98.51	125.56	99.48	90.35	184.68	99.48	165.99	0.01%
May-94	196.78	100.11	147.09	100.00	104.40	128.04	99.98	104.51	188.33	99.98	196.79	0.00%
Jun-94	187.61	104.47	147.09	100.00	95.42	130.11	98.35	99.68	191.37	98.35	187.62	0.00%
Jul-94	200.31	98.05	147.09	100.00	103.17	131.39	102.48	101.15	193.26	102.48	200.34	0.01%

		SCA			X11 ARIMA			Combinado				
	S.ORIG.1/	FE	FT	FI	EST	TC	IRR	FE*EST	FT*TC	FI*IRR	PRUEB	DESVIO
Ago-94	206.68	104.14	147.09	100.00	99.34	132.15	102.79	103.45	194.37	102.79	206.69	0.00%
Sep-94	186.39	101.94	147.09	100.00	96.60	132.48	97.14	98.48	194.86	97.14	186.40	0.01%
Oct-94	171.67	97.60	147.09	100.00	97.98	132.63	92.02	95.63	195.08	92.02	171.67	0.00%
Nov-94	210.82	102.39	147.09	100.00	102.09	132.83	103.24	104.53	195.38	103.24	210.85	0.01%
Dic-94	177.18	99.56	147.09	100.00	94.29	132.87	96.58	93.87	195.43	96.58	177.19	0.00%
Ene-95	212.69	100.11	147.09	100.00	105.02	132.62	103.71	105.13	195.07	103.71	212.69	0.00%
Feb-95	191.18	97.63	147.09	100.00	101.41	132.28	99.24	99.01	194.57	99.24	191.17	0.00%
Mar-95	213.01	106.73	147.09	100.00	101.39	131.72	101.60	108.21	193.74	101.60	213.01	0.00%
Abr-95	159.78	87.67	147.09	100.00	98.86	131.18	95.55	86.67	192.95	95.55	159.78	0.00%
May-95	202.14	104.14	147.09	100.00	102.66	130.94	98.18	106.91	192.60	98.18	202.15	0.00%
Jun-95	198.35	101.94	147.09	100.00	96.68	130.70	104.70	98.56	192.24	104.70	198.37	0.01%
Jul-95	197.66	97.60	147.09	100.00	103.12	130.05	102.67	100.64	191.29	102.67	197.66	0.00%
Ago-95	191.33	104.64	147.09	100.00	99.28	129.06	97.02	103.89	189.83	97.02	191.34	0.01%
Sep-95	183.34	97.42	147.09	100.00	98.21	127.75	101.99	95.67	187.90	101.99	183.35	0.00%
Oct-95	181.69	100.11	147.09	100.00	98.20	126.64	99.23	98.30	186.27	99.23	181.70	0.01%
Nov-95	191.57	104.47	147.09	100.00	101.43	126.19	97.41	105.96	185.61	97.41	191.58	0.00%
Dic-95	173.31	98.05	147.09	100.00	94.31	126.80	100.50	92.47	186.51	100.50	173.32	0.01%
Ene-96	206.54	104.14	147.09	100.00	104.53	128.12	100.69	108.85	188.45	100.69	206.55	0.00%
Feb-96	192.59	99.78	147.09	100.00	101.01	129.43	100.38	100.79	190.37	100.38	192.60	0.01%
Mar-96	174.77	98.05	147.09	100.00	101.37	130.20	91.83	99.39	191.51	91.83	174.79	0.01%
Abr-96	182.99	90.86	147.09	100.00	99.41	130.50	105.55	90.32	191.95	105.55	183.00	0.00%
May-96	209.16	106.73	147.09	100.00	101.40	130.68	100.55	108.23	192.21	100.55	209.17	0.00%
Jun-96	178.57	95.97	147.09	100.00	97.99	131.45	98.22	94.04	193.35	98.22	178.58	0.01%
Jul-96	204.00	104.14	147.09	100.00	102.38	133.12	97.73	106.61	195.80	97.73	204.01	0.01%
Ago-96	183.96	99.56	147.09	100.00	98.80	135.34	93.96	98.36	199.07	93.96	183.98	0.01%
Sep-96	207.64	99.94	147.09	100.00	99.70	137.45	103.08	99.64	202.17	103.08	207.64	0.00%
Oct-96	214.20	104.64	147.09	100.00	98.53	138.68	101.85	103.11	203.98	101.85	214.21	0.00%
Nov-96	225.79	97.42	147.09	100.00	100.53	138.83	112.91	97.93	204.20	112.91	225.79	0.00%
Dic-96	181.84	100.11	147.09	100.00	95.01	138.01	94.19	95.11	202.99	94.19	181.85	0.01%
Ene-97	220.73	106.73	147.09	100.00	103.93	136.97	98.78	110.93	201.46	98.78	220.75	0.01%
Feb-97	194.42	97.63	147.09	100.00	100.70	136.35	98.61	98.32	200.55	98.61	194.43	0.01%
Mar-97	179.91	89.16	147.09	100.00	101.27	136.40	99.32	90.29	200.63	99.32	179.91	0.00%
Abr-97	213.20	102.39	147.09	100.00	100.31	136.87	103.11	102.71	201.32	103.11	213.20	0.00%
May-97	199.69	99.56	147.09	100.00	100.66	137.35	98.64	100.22	202.02	98.64	199.70	0.01%
Jun-97	202.27	99.94	147.09	100.00	98.58	137.64	101.42	98.52	202.45	101.42	202.28	0.00%
Jul-97	211.71	104.64	147.09	100.00	101.40	137.89	98.38	106.11	202.82	98.38	211.72	0.01%
Ago-97	196.05	98.05	147.09	100.00	98.44	138.23	99.91	96.52	203.32	99.91	196.06	0.01%
Sep-97	204.62	99.46	147.09	100.00	100.57	138.82	100.18	100.03	204.19	100.18	204.61	0.00%
Oct-97	218.10	106.73	147.09	100.00	99.07	139.69	100.39	105.74	205.47	100.39	218.10	0.00%
Nov-97	197.10	95.97	147.09	100.00	99.73	140.74	99.48	95.71	207.01	99.48	197.09	0.00%
Dic-97	211.54	104.14	147.09	100.00	95.90	141.80	101.57	99.87	208.57	101.57	211.56	0.01%

Fuente: Sección de Balanza de Pagos, Departamento Monetario.

## Anexo No.3 Gráficos de Interés





**Anexo No.4**  
**Parámetros del Modelo de Importaciones**  
**ARIMA (1,1,1)(0,0,1)<sub>12</sub>**

	PARAMETER LABEL	VARIABLE NAME	NUM./ DENOM	FACTOR	ORDER	CONS TRAIT	VALUE	STD ERROR	T VALUE
1	W0	PASCUA	NUM.	1	0	NONE	-.0905	.0195	-4.65
2	W1	L	NUM.	1	0	NONE	.0039	.0124	0.32
3	W2	K	NUM.	1	0	NONE	-.0112	.0125	-0.90
4	W3	M	NUM.	1	0	NONE	.0330	.0122	2.70
5	W4	J	NUM.	1	0	NONE	.0088	.0124	0.71
6	W5	V	NUM.	1	0	NONE	.0085	.0125	0.68
7	W6	S	NUM.	1	0	NONE	-.0366	.0129	-2.83
8	W7	D	NUM.	1	0	NONE	.0129	.0066	1.95
9	WI15	I15	NUM.	1	0	NONE	.1420	.0669	2.12
10	WI16	I16	NUM.	1	0	NONE	-.1650	.0705	-2.34
11	WI31	I31	NUM.	1	0	NONE	.2135	.0651	3.28
12	WI60	I60	NUM.	1	0	NONE	-.1910	.0651	-2.93
13	WI70	I70	NUM.	1	0	NONE	-.2143	.0657	-3.26
14	WI84	I84	NUM.	1	0	NONE	-.1526	.0656	-2.33
15	WI110	I110	NUM.	1	0	NONE	.1315	.0662	1.99
16	WI120	I120	NUM.	1	0	NONE	-.2694	.0647	-4.17
17	WI90	EJUN90	NUM.	1	0	NONE	.1225	.0543	2.26
18	WI96	EDIC90	NUM.	1	0	NONE	-.1371	.0542	-2.53
19	WI105	ESET91	NUM.	1	0	NONE	.1463	.0499	2.93
20	TH1	LM	MA	1	1	NONE	.4836	.0873	5.54
21	TH12	LM	MA	2	12	NONE	-.1379	.0806	-1.71
22	PH1	LM	AR	1	1	NONE	-.2061	.0751	-2.74
Error estándar de los residuos :				0.0736258					

**Anexo No.5**  
**Prueba para determinar la significancia conjunta de los Días de Comercio**

Esta prueba consiste en comparar las sumas de cuadrados de error del modelo cuando no se incluyen los días de comercio, con respecto a la suma de cuadrados de error cuando sí se incluyen dichos parámetros. La prueba F es la siguiente:

$$F: \frac{(SCE_{cr} - SCE_{sr})/R}{SCE_{sr} / N-K}$$

donde

- SCE<sub>cr</sub>: Suma de cuadrados de error del modelo cuando no se incluyen los días de comercio.
- SCE<sub>sr</sub>: Suma de cuadrados de error del modelo cuando se incluyen los días de comercio.
- R: Número de variables a las cuales se les desea verificar significancia conjunta. En este caso, R=7.
- N: Número de datos de la serie de tiempo de interés.
- K: Número total de coeficientes estimados en el modelo que incluye los días de comercio.

Para determinar si los coeficientes de días de comercio son significativos, se compara el valor tabular de F con el resultante de la fórmula anterior. Si F calculado es mayor que el valor tabular, se rechaza la hipótesis nula de que los parámetros son cercanos a cero, por lo que las siete variables deben mantenerse en el modelo. Para este caso en particular,

$$F_c = 6.2165 > F_{(7,146)} \approx 2.01$$

Por lo tanto se puede afirmar, con un 90% de confianza, que los días de comercio desempeñan un papel importante en la especificación del modelo.

azofeifava@bccr.fi.cr  
florespm@bccr.fi.cr

F:\...\EC\EC97\EC1197.DOC