

M1 | 499.2  
EJ 1

C. E. S.  
Centro F. de Servicios  
DIRECCIÓN DE DIFUSIÓN  
I. N. D. E. C.

17 ABR 2001

# Cuentas Nacionales Base 1993

## Desestacionalización

## de las Series

## Macroeconómicas:

## Oferta y Demanda Globales

REPÚBLICA ARGENTINA  
MINISTERIO DE ECONOMÍA  
SECRETARÍA DE POLÍTICA ECONÓMICA  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS  
DIRECCIÓN NACIONAL DE CUENTAS NACIONALES



Marzo de 2001

# Cuentas Nacionales Base 1993

## Desestacionalización de las Series Macroeconómicas: Oferta y Demanda Globales

REPÚBLICA ARGENTINA  
MINISTERIO DE ECONOMÍA  
SECRETARÍA DE POLÍTICA ECONÓMICA  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS  
DIRECCIÓN NACIONAL DE CUENTAS NACIONALES

Marzo de 2001

Ministerio de Economía  
Dr. Domingo Felipe CAVALLO

Secretario de Política Económica  
Dr. Federico STURZENEGGER

Director Instituto Nacional de Estadística y Censos  
Lic. Osvaldo Luis KACEF

Subdirector Nacional de Cuentas Nacionales  
Lic. Federico DORIN

Director de Consumo, Inversión y Sector Externo  
Lic. Luis SUAREZ

## *Desestacionalización de las Series Macroeconómicas: Oferta y Demanda Globales*

Patricia Botargues y Marina Pecar\*  
Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

### **Separación de las componentes de una serie temporal económica**

Las variables económicas presentan una cantidad de variaciones que impiden ver el comportamiento de la tendencia de corto plazo. Es por ello que, para hacer un análisis de coyuntura de un determinado fenómeno económico, es conveniente seguir una trayectoria con un mínimo de dichas oscilaciones, y prestar especial atención a los puntos de giro.

El analista al estudiar una determinada serie, debe hallar una “línea de evolución firme”, es decir, debe descomponer la serie temporal y eliminar aquellas componentes que dificultan el estudio del comportamiento de la variable económica.

Las componentes de una serie temporal económica son:

- La *componente tendencial*, que es la que capta los movimientos de largo plazo de la serie, incluyendo los sucesivos puntos de giro.
- La *componente cíclica*, que contiene las oscilaciones suaves que contienen ciertas series debido a la actividad económica y cuya periodicidad va entre los dos y cinco años.
- La *componente estacional*, que contiene oscilaciones intraanuales alrededor de la tendencia, que se repiten de manera muy similar en el mismo mes o en el mismo trimestre de cada año. Estas oscilaciones son generalmente causadas por cuatro factores principales: el clima, la composición del calendario (días hábiles y fiestas móviles), la toma de decisiones y las expectativas.
- La *componente irregular*, que está constituida por oscilaciones no sistemáticas que se caracterizan por tener una estructura puramente aleatoria. Estas oscilaciones en general sólo afectan a la serie en el momento en que ocurren y suelen ser de muy corta duración. En caso de huelga o algún otro evento repentino, estas fluctuaciones pueden afectar a la serie por más de un período.
- La *componente de observaciones atípicas*, que captura perturbaciones y/o cambios de nivel en la serie original (*outliers*).

Es importante tener en cuenta que las componentes de una serie temporal económica no son directamente observables, son variables latentes, y se estiman a partir de la serie original de acuerdo a supuestos de definición. El problema de estimar las distintas componentes se conoce en la literatura estadística como un problema de *extracción de señales*.

---

\*Agradecemos el inestimable asesoramiento de Estela Bee Dagum para la realización de este trabajo, y las valiosas observaciones de Daniel Heymann y de Eduardo Salazar, así como también las opiniones de los integrantes de la Dirección Nacional de Coordinación de Políticas Macroeconómicas.

La agregación de estas cinco componentes no observables forman la serie observada, de acuerdo con la relación:

$$Y_t = T_t + C_t + S_t + I_t + O_t \quad (1)$$

donde  $Y_t$  denota la serie observada,  $T_t$  su tendencia,  $C_t$  la componente cíclica no estacional,  $S_t$  la componente estacional,  $I_t$  la componente irregular y  $O_t$  las observaciones atípicas.

Como en la práctica resulta muy difícil distinguir la tendencia de la componente cíclica, ambas componentes se combinan en una única componente denominada *tendencia-ciclo*. Para simplificar la terminología y la notación a esta tendencia-ciclo se la llama simplemente tendencia, pero se sobreentiende que, en aquellos casos en que la serie presenta ciclos de actividad, en la tendencia se combinan dichos ciclos y una tendencia en sentido estricto.

Con esto (1) se simplifica de la siguiente forma:

$$Y_t = T_t + S_t + I_t + O_t \quad (2)$$

Las expresiones (1) y (2) representan una forma aditiva de combinar las componentes de una variable observada, la cual asume la independencia entre ellas. Sin embargo, para la mayoría de las series estas componentes están fuertemente interrelacionadas y el modelo de descomposición multiplicativo es el más frecuentemente utilizado, o sea:

$$Y_t = T_t \cdot s_t \cdot i_t \cdot o_t \quad (3)$$

donde las componentes estacional, irregular y outliers son una determinada proporción de la tendencia, y no una cantidad absoluta que se añade a ésta independientemente del valor que dicha tendencia tenga.

Es de gran utilidad para el analista observar una serie libre de oscilaciones estacionales, ya que esto le permite hacer comparaciones entre distintos trimestres de un mismo año en una misma serie, por ejemplo para ver la evolución de corto plazo de una variable. Además, entre varias series que presentan distinta estacionalidad la desestacionalización de las mismas significa una estandarización, por ejemplo para la construcción de indicadores coincidentes o líderes del ciclo económico.

Existen diversos métodos que permiten “filtrar” la componente estacional de una variable y obtener de la serie original la que se conoce con el nombre de serie *ajustada por estacionalidad o desestacionalizada* y está dada por

$$Y_t^a = T_t \cdot i_t \cdot o_t \quad (4)$$

Esta serie desestacionalizada está afectada por la componente irregular y por las observaciones atípicas. En algunos casos la influencia de dichas componentes puede ser de magnitud considerable, lo cual dificulta el estudio de la evolución de corto plazo de la variable. En estos casos es conveniente un nuevo filtrado de la serie a fin de obtener una serie desestacionalizada más suave (Dagum, 1996).

## Metodología de la desestacionalización

De entre los distintos métodos de desestacionalización basados en promedios móviles se utiliza el programa X11ARIMA versión 2000, el cual es la actualización del X11ARIMA/88 desarrollado por Estela Bee Dagum de Statistics Canada. Este programa está ampliamente probado, ya que es utilizado por agencias estadísticas de todo el mundo.

A grandes rasgos, el método que utiliza este programa consiste en ajustar un modelo ARIMA (*Autorregressive Integrated Moving Average*) a la serie de tiempo a desestacionalizar y luego aplicar un proceso iterativo de filtrado mediante distintos tipos de medias móviles (de acuerdo a longitudes y ponderaciones adecuadas).

La utilidad de los modelos ARIMA en este contexto es la de extender las series un año hacia adelante (*forecast*) para mejorar el ajuste estacional correspondiente a las observaciones más recientes. Si las series son cortas, es decir de 5 a 6 años, es conveniente extenderlas también hacia atrás (*backcast*) (Dagum, 1988).

Si bien en muchos casos la estacionalidad de una serie económica se revela con sólo mirar un gráfico, en otros no es tan evidente, por lo que se han desarrollado tests estadísticos para determinar si una serie tiene o no estacionalidad identificable.

Si la serie a estudiar no presenta estacionalidad identificable no es conveniente aplicar la metodología de filtrado, en ese caso se considera que la serie desestacionalizada coincide con la serie original.

El programa de desestacionalización realiza estos tests y da el diagnóstico: *la serie presenta o no estacionalidad identificable*. Dicho diagnóstico está basado en tests F que detectan si la serie tiene estacionalidad estable, es decir, aquella que se distribuye de manera regular a lo largo de todo el período analizado, y/o estacionalidad móvil, aquella que varía con el transcurso del tiempo. Si predomina significativamente la estacionalidad estable se dice que la serie presenta estacionalidad identificable.

Además, el programa X11ARIMA provee diferentes tests que evalúan la bondad del ajuste estacional mediante los llamados estadísticos de control de calidad M1, M2, ..., M11. Estos estadísticos se combinan en un índice Q de aceptabilidad del ajuste. El estadístico Q varía entre 0 y 3, pero el ajuste estacional se considera aceptable sólo si Q es menor que 1. Se interpreta entonces que cuanto más cerca está el valor Q de 0, mejor es la calidad de la desestacionalización (Lothian y Morry, 1978).

Una vez desestacionalizada la serie a estudiar, se constata mediante un test F y mediante el análisis espectral, que no haya quedado estacionalidad residual.

## **Agregación**

Las series macroeconómicas se obtienen por agregación de distintas series componentes. Cuando se desea desestacionalizar un agregado, su ajuste estacional puede realizarse de dos maneras: directamente sobre la serie (método directo) o desestacionalizar cada una de sus componentes y luego obtener indirectamente por agregación la serie ajustada por estacionalidad del total (método indirecto).

La elección entre los métodos directo e indirecto puede realizarse basándose en un criterio de suavidad, es decir elegir el ajuste estacional que provee una serie desestacionalizada más suave, para lo cual hay dos tests estadísticos que permiten comparar ambos ajustes en términos de suavidad.

Sin embargo, muchas veces es más importante para el análisis económico explicar los movimientos en un agregado a partir de los movimientos en sus componentes, lo cual sólo puede realizarse a través del empleo del método indirecto.

De las series consideradas en este trabajo, el Producto Interno Bruto y la Inversión Bruta Interna Fija han sido desestacionalizados por el método indirecto teniendo en cuenta la consideración del párrafo anterior. La serie Discrepancia Estadística (que incluye variación de existencias) ajustada por estacionalidad se obtuvo a partir del PIB, las Importaciones, el Consumo Público, el Consumo Privado, la Inversión Bruta Interna Fija y las Exportaciones desestacionalizadas, de tal modo de satisfacer la ecuación de oferta y demanda agregadas.

## **Revisiones**

Por las características del método de desestacionalización basado en promedios móviles, cada vez que se agrega un dato a la serie original varían los datos ajustados por estacionalidad de los últimos tres años y medio. A los efectos de no crear confusión en los usuarios, y consistentemente con la política de publicación de los datos originales de esta Dirección, se darán a conocer los datos desestacionalizados correspondientes al último trimestre, y se revisarán los del trimestre anterior, dejando fijos los del resto de los trimestres. Las series desestacionalizadas se actualizarán cada vez que los datos originales del cuarto trimestre de cada año sean definitivos (en general esto será a mediados del año siguiente).

Por el momento no es posible calcular la magnitud de los errores de revisión debido a que las series consideradas no tienen aún la longitud necesaria para realizar un estudio de este tipo.

Es conveniente también realizar el ajuste de un modelo ARIMA a cada serie a desestacionalizar en forma anual, es decir que al contar con un nuevo año completo de observaciones se identifica un modelo y éste se mantiene por el resto del año (Morry, 1988).

## **Resultados**

En la Tabla 1 se presenta un resumen de las características de la desestacionalización de las series de Oferta y Demanda Globales, a precios de 1993, para el período comprendido entre el primer trimestre de 1993 y el cuarto trimestre de 2000.

Tabla 1. Oferta y demanda globales. Características de la desestacionalización

SECTOR / CONCEPTO	Modelo ARIMA <sup>1,2</sup>	Test F de estacionalidad estable	Test F de estacionalidad móvil	Estacionalidad Identificable	Q
PIB	Método indirecto	401.1	1.9	Sí	0.17
Importaciones	(0 1 1)(0 1 1)	15.8	0.6	Sí	0.58
Consumo Público	(0 1 1)(0 1 1)	201.4	0.8	Sí	0.49
Consumo Privado	(0 1 1)(0 1 1)	173.6	1.6	Sí	0.22
IBIF	Método indirecto	173.3	0.9	Sí	0.20
Exportaciones	(0 1 1)(0 1 1)	153.2	0.8	Sí	0.21
Discrepancia Estadística**	<i>se calcula por diferencias</i>				

\*\* Incluye variación de existencias

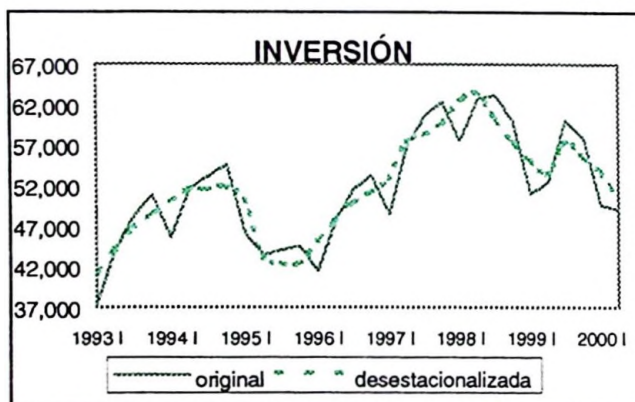
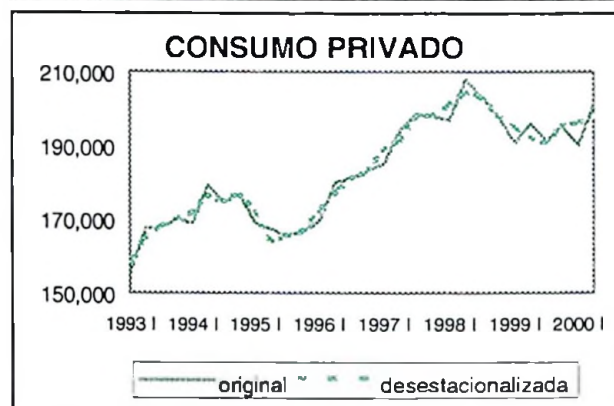
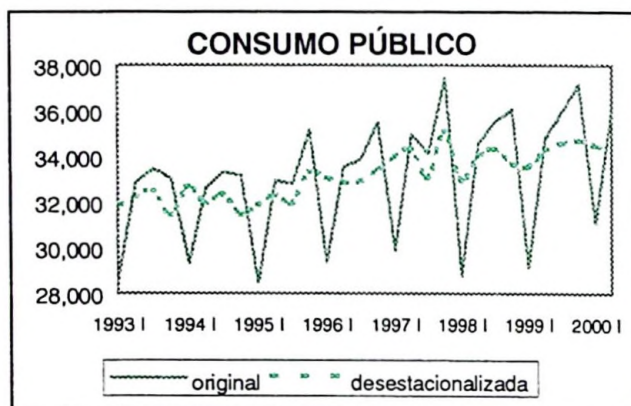
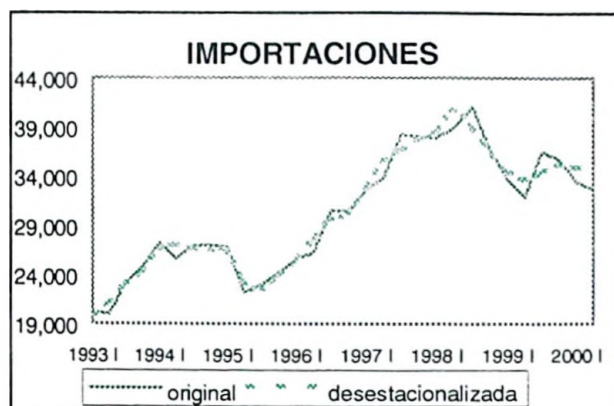
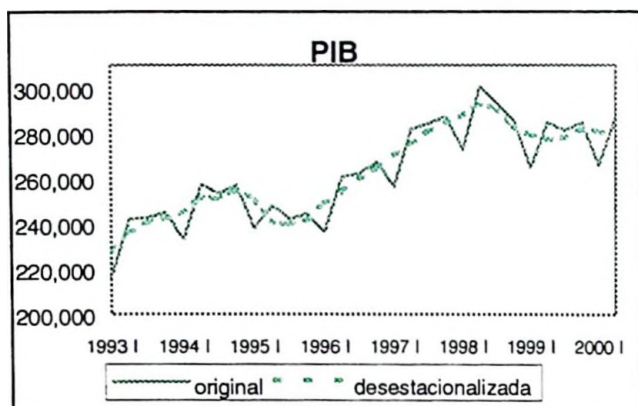
<sup>1</sup> Estos modelos se ajustan exclusivamente a los fines de mejorar el ajuste estacional.

<sup>2</sup> De acuerdo a la notación de Box y Jenkins (1976), una serie de tiempo  $y_t$  con periodicidad trimestral sigue un modelo ARIMA estacional (011)(011) si:

$$y_t = y_{t-1} + y_{t-4} - y_{t-5} + a_t - \theta a_{t-1} - \Theta a_{t-4} + \theta \Theta a_{t-5}$$

donde  $a_t$  es un proceso ruido blanco,  $\theta$  es el parámetro de medias móviles de orden 1 y  $\Theta$  es el parámetro de medias móviles estacional de orden 4.

A continuación se presentan gráficos de las series originales y desestacionalizadas que componen la Oferta y Demanda Globales, en millones de pesos de 1993.



## Bibliografía

- Box, G.E.P. y Jenkins, G.M. (1976): Time Series Analysis. Forecasting and Control. San Francisco: Holden – Day.
- Dagum, E.B. (1988): The X11ARIMA/88 Seasonal Adjustment Method –Foundations and User's Manual -, Statistics Canada.
- Dagum, E.B. (1996): "A New Method to Reduce Unwanted Ripples and Revisions in Trend-Cycle Estimates from X-11-ARIMA", Survey Methodology, Vol. 22, No. 1, 77-83, Statistics Canada.
- Dagum, E.B. (1999): "Time Series: Seasonal Adjustment", a ser publicado en Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences, volume on Methodology, S. Fienberg and J. Kadane. Editors, Elsevier Sciences Publishers.
- Lothian, J. and Morry, M. (1978): "A Set of Quality Control Statistics for the X11ARIMA Seasonal Adjustment Program", Research Paper, Statistics Canada.
- Morry, M. (1988): "Producing Seasonally Adjusted International Travel Statistics. An Exploratory Analysis", Research Paper, Statistics Canada.
- X11ARIMA version 2000. Foundations and User's Manual. Time Series Research and Analysis Centre, Statistics Canada. June 1999.