

51/10.53
EJ9 (SALA)

AJUSTE ESTACIONAL

DE SERIES

ELABORADAS POR

INDEC

33

ESTUDIOS



REPÚBLICA ARGENTINA
MINISTERIO DE ECONOMÍA
Y OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN ECONÓMICA Y REGIONAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

INDEC

SI/ 10.33 (SALA)
EJ 9

C.E.S.
Centro Estadístico de Servicios
DIRECCION DE DIFUSION
I.N.D.E.C.

ISBN 950-896-217-8

09 DIC 1999

AJUSTE ESTACIONAL

DE SERIES

ELABORADAS POR

INDEC

33

ESTUDIOS



REPÚBLICA ARGENTINA
MINISTERIO DE ECONOMÍA
Y OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS
SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN ECONÓMICA Y REGIONAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

INDEC

86.01/12
P 3

La serie **ESTUDIOS INDEC** tiene por objeto dar a conocer los resultados de investigaciones de carácter cuantitativo en los campos sociodemográficos y económicos mediante el aprovechamiento exhaustivo y adecuado de la información estadística disponible.

Con estas publicaciones el INDEC habrá de proporcionar a los usuarios, además de las series habituales, trabajos analíticos con objetivos definidos, así como instrumentos conceptuales y metodológicos que auxilien, orienten y abrevien las investigaciones en los campos mencionados.

La presente publicación resume tareas llevadas a cabo por la Dirección de Metodología Estadística, a cargo de Norma Pizarro de Pereira. El trabajo fue realizado por Verónica Beritich y Elena Martínez.

SIGNOS CONVENCIONALES UTILIZADOS POR EL INDEC

Para la sustitución o complementación de un dato numérico el INDEC utiliza los siguientes signos, según el caso:

- * Dato provisorio
- Dato igual a cero
- 0 Dato igual a cero por redondeo de cifra positiva
- 0 Dato igual a cero por redondeo de cifra negativa
- . Dato no registrado
- ... Dato no disponible a la fecha de presentación de los resultados
- /// Dato que no corresponde presentar debido a la naturaleza de las cosas o del cálculo
- s Dato confidencial por aplicación de las reglas del secreto estadístico
- e Dato estimado por extrapolación, proyección o imputación

© Queda hecho el depósito de la Ley N° 11.723

Buenos Aires, 1999

Responsable de la edición Prof. Leonardo Piatti

PERMITIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL CON MENCIÓN DE LA FUENTE

PUBLICACIONES DEL INDEC

Las publicaciones editadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos se encuentran a la venta en INDEC, Centro Estadístico de Servicios, Julio A. Roca 615, PB. 1067 Buenos Aires, Argentina.

Por cualquier consulta puede dirigirse personalmente al Centro Estadístico de Servicios, o bien comunicarse a los teléfonos 4349-9650/52/54/62, al fax: 4349-9621, o a través de correo electrónico E-Mail: CES@indec.mecon.ar.

Horario de atención de 9,30 a 16,00.

51/10.33
Ej 9

9 DIC 1999

CONTENIDO

	página
1. Introducción	5
2. Métodos de ajuste estacional	7
3. Método X12-ARIMA	9
4. Resultados	11
4.1. Estimador Mensual Industrial (EMI)	11
Cuadro 4.1.1. Serie original del EMI	12
Cuadro 4.1.2. Serie desestacionalizada del EMI	13
Cuadro 4.1.3. Tendencia del EMI	13
Gráfico 4.1.1. Series original y desestacionalizada del EMI	14
Gráfico 4.1.2. Series original y tendencia del EMI	14
4.2. Indicador Sintético de Servicios Públicos (ISS)	15
Cuadro 4.2.1. Serie original del ISS	16
Cuadro 4.2.2. Serie desestacionalizada del ISS	16
Cuadro 4.2.3. Tendencia del ISS	17
Gráfico 4.2.1. Series original y desestacionalizada del ISS	18
Gráfico 4.2.2. Series original y tendencia del ISS	18
4.3. Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción (ISAC)	19
Cuadro 4.3.1. Serie original del ISAC	20
Cuadro 4.3.2. Serie desestacionalizada del ISAC	20
Cuadro 4.3.3. Tendencia del ISAC	21
Gráfico 4.3.1. Series original y desestacionalizada del ISAC	22
Gráfico 4.3.2. Series original y tendencia del ISAC	22
5. Referencias bibliográficas	23

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) elabora mensual o trimestralmente indicadores sociodemográficos y económicos. En principio, este tipo de indicadores no admite un análisis intraanual sino sólo comparaciones entre meses o trimestres iguales de distintos años, excepto en el caso en que ciertos análisis indiquen que las comparaciones intraanuales pueden ser adecuadas. Esto se debe a que las series mensuales, trimestrales o semestrales presentan oscilaciones cíclicas intraanuales que no necesariamente son atribuibles a cambios en la tendencia de la serie sino a razones puramente estacionales.

Las series desestacionalizadas son las que resultan de eliminar esa componente cíclica regular intraanual (estacionalidad) y permiten:

- ♦ Comparar meses o trimestres consecutivos
- ♦ Establecer la tendencia a corto y largo plazo
- ♦ Comparar series con estacionalidades diferentes

Actualmente el INDEC publica versiones desestacionalizadas de tres indicadores: el Estimador Mensual Industrial, el Indicador Sintético de Servicios Públicos y el Indicador de la Actividad de la Construcción.

En este trabajo se describe brevemente la metodología utilizada por INDEC para desestacionalizar estos indicadores.

2. MÉTODOS DE AJUSTE ESTACIONAL

El modelo tradicional de descomposición supone que una serie de tiempo está constituida por las siguientes componentes:

- ♦ **Ciclo:** es una oscilación casi periódica que dura más de un año y que se caracteriza por épocas de expansión y contracción alternativas.
- ♦ **Tendencia:** es una variación lenta a lo largo de los años, que pone en evidencia cambios estructurales del fenómeno en estudio.
- ♦ **Estacionalidad:** es el conjunto de fluctuaciones intraanuales que se repiten mas o menos regularmente todos los años.
- ♦ **Variación por días de actividad:** es la variación debida al número de veces que ocurre cada día de la semana en un cierto mes. Esta componente suele estar presente en series mensuales de tipo flujo, es decir, en aquellas en que el dato mensual es acumulación de valores diarios.
- ♦ **Irregularidad:** es el residuo no explicado por las componentes antes mencionadas. Representa no sólo errores de medición o registro sino también eventos temporarios externos a la serie, que afectan su comportamiento.

Si la componente estacional es significativa, su presencia puede oscurecer la evolución real de la serie. Entonces se hace necesario contar con métodos que permitan eliminar las variaciones estacionales y, eventualmente, las debidas a los días de actividad, dando como resultado la serie estacionalmente ajustada.

Los métodos de estimación de las componentes de una serie de tiempo se pueden clasificar en dos grandes categorías: métodos de regresión y métodos basados en promedios móviles.

Los métodos de regresión suponen que las componentes tendencia, ciclo y estacionalidad son funciones determinísticas del tiempo que pueden ser aproximadas por funciones simples.

En cambio, los métodos basados en promedios móviles suponen que las componentes son estocásticas y no pueden ser aproximadas por funciones simples sobre el rango total de la serie. Debido a las características de estos métodos, las componentes estimadas sufren modificaciones cada vez que un nuevo dato se incorpora a la serie original.

3. MÉTODO X12-ARIMA

El método utilizado en este trabajo, el X12-ARIMA (Bureau of the Census, Abril 1997), pertenece a la clase de métodos basados en promedios móviles.

El método X11-ARIMA, desarrollado por Statistics Canada (Dagum, 1983), que es la base del X12-ARIMA, consta de las siguientes etapas:

- **Corrección de la serie original con factores a priori:** esta es una corrección temporal suministrada por el usuario que permite mejorar la estimación de las componentes ante la presencia de valores atípicos.
- **Ajuste de la serie original o corregida a priori mediante un modelo SARIMA (Box y Jenkins, 1976):** el programa ajusta y estima un conjunto de modelos en forma automática y verifica para cada uno de ellos el cumplimiento de ciertos requisitos: testea aleatoriedad de los residuos del modelo, calcula el error de pronóstico porcentual promedio de los tres últimos años y controla evidencias de sobrediferenciación. El usuario puede imponer la utilización de cualquier modelo SARIMA, si lo considera adecuado, aún cuando este no satisfaga alguno de los requisitos mencionados.
- **Extrapolación:** en caso de contarse con un modelo SARIMA, se extiende la serie original o corregida, en uno o ambos extremos, con uno o más años de datos extrapolados. El uso de series extendidas permite mejorar la calidad de las estimaciones de las componentes para los últimos períodos y reducir significativamente la magnitud de las revisiones.
- **Ajuste estacional de la serie original o extendida mediante el método X11:** se considera que la serie se relaciona con las componentes en forma multiplicativa, aditiva o logaditiva. Así, por ejemplo en el caso multiplicativo:

$$O_t = TC_t \cdot S_t \cdot TD_t \cdot I_t$$

siendo

- O_t la observación original de la serie en el tiempo t
- TC_t la componente tendencia-ciclo del tiempo t
- S_t la componente estacional del tiempo t
- TD_t la componente de variación por días de actividad (opcional) del tiempo t
- I_t la componente irregular del tiempo t

La tendencia y el ciclo se consideran como una única componente denominada Tendencia-Ciclo, pues resulta difícil poder aislarlas, especialmente en series cortas.

Las componentes principales TC, y S, se estiman en forma iterativa mediante el suavizado con promedios móviles de longitud y pesos adecuados. El programa provee tests que permiten confirmar la presencia de estacionalidad estable (patrón estacional que se repite en forma regular) y de estacionalidad móvil (patrón estacional que cambia a través del tiempo). En base a ambos tipos de test se determina si hay estacionalidad identificable en la serie.

También el método X11-ARIMA provee una serie de medidas de control que combinadas dan lugar al indicador Q, que permite evaluar el ajuste realizado, además de otras medidas de análisis, tales como la contribución de cada componente a la varianza de la serie original.

Cuando se ajustan estacionalmente series que son agregados de varias, como es el caso de las series que son objeto de estudio hay dos formas posibles de realizar el ajuste: el método directo y el método indirecto. El método directo simplemente consiste en ajustar estacionalmente la serie de datos agregados, mientras que el método indirecto consiste en ajustar estacionalmente cada serie componente y agregar las series estacionalmente ajustadas. En general, ambos métodos producen series distintas debido a las no linealidades involucradas. El programa provee dos medidas que permiten decidir cuál de los métodos es el más adecuado.

El método X12-ARIMA incorpora una serie de mejoras al método X11-ARIMA, que incluyen entre otras las siguientes:

- **Nuevas herramientas de diagnóstico basadas en análisis espectral para detectar y eliminar eventuales deficiencias en el ajuste.** Las técnicas basadas en análisis espectral permiten, por ejemplo, analizar las frecuencias propias de la estacionalidad y de la variación por días de actividad en el espectro de la componente irregular estimada. La presencia de picos de magnitud significativa en el espectro de la componente irregular en correspondencia con las frecuencias mencionadas, indica un ajuste estacional inadecuado.
- **Ajuste de la serie usando modelos de regresión con errores correlacionados.** Mediante las variables regresoras es posible incorporar efectos estacionales o de variación por días de actividad fijos, efectos de ciertos feriados o periodos atípicos, variables explicativas, etc.
- **Detección de datos atípicos e incorporación de los mismos al modelo de regresión.**
- **Técnicas de identificación de modelos SARIMA.**
- **Análisis de la estabilidad de los factores estacionales y de la serie estacionalmente ajustada (Findley, Monsell, Shulman y Pugh, 1990).**

4. RESULTADOS

Utilizando el programa X12-ARIMA se realizó el ajuste estacional mediante el método directo del Estimador Mensual Industrial extendido con el Índice de Volumen Físico, el Indicador Sintético de Servicios Públicos y el Indicador de la Actividad de la Construcción.

A continuación se describen las opciones utilizadas y se presentan los diagnósticos y medidas de calidad del ajuste obtenidas en cada caso.

4.1 Estimador Mensual Industrial (EMI)

Los resultados que se presentan a continuación corresponden al ajuste realizado el mes de abril de 1999.

Las opciones utilizadas, que fueron seleccionadas en 1998 y se actualizan anualmente, son las siguientes:

- ♦ Se modelizó la serie con el modelo SARIMA (2,1,2) (0,1,1)₁₂.
- ♦ En base a dicho modelo se detectaron *outliers* y cambios de nivel, cuya incorporación al modelo REGARIMA permitió mejorar la calidad del modelo utilizado para extrapolación.
- ♦ Se extendió un año la serie con los pronósticos obtenidos a partir del modelo.
- ♦ Se aplicó el ajuste de variación por días de actividad.
- ♦ Se eligió la longitud del promedio móvil que mejor estima la componente estacional (3x5).

En las tablas siguientes se presenta un resumen de los tests provistos por el programa X12-ARIMA:

Test F estacionalidad estable	Estacionalidad Móvil	Estacionalidad identificable	Q
56,077	no	sí	0,33

El valor del estadístico del Test F indica presencia de estacionalidad estable cuando su valor es mayor que 10, en tanto que la medida global Q indica un ajuste aceptable cuando es menor que 1. Como se observa, hay estacionalidad estable e identificable en la serie y el ajuste es adecuado.

Otro test provisto por el programa para determinar la existencia de estacionalidad en la serie es la contribución porcentual de cada componente a la varianza de la serie original. Esta contribución relativa se calcula sobre los cambios porcentuales (diferencias) a distintos lags (distancias entre meses). Dado que se quiere obtener una idea clara de la variación relativa de la componente estacional respecto a la irregular, se recomienda el análisis de las contribuciones porcentuales a lag 3 (distancia 3 meses) pues preservan las proporciones originales entre dichas componentes (Lothian y Morry, 1978).

La tabla que aparece a continuación indica que la componente estacional explica aproximadamente un 90% de la varianza de la serie original.

Irregularidad	Tendencia	Estacionalidad	Variación días actividad
1,65	7,08	90,05	1,23

Estos indicadores juntamente con las técnicas basadas en análisis espectral permiten asegurar que ésta es una desestacionalización adecuada del EMI.

Es importante destacar que la serie aquí analizada es el EMI extendido con el Índice de Volumen Físico (IVF) y no el EMI puro. Esta última serie presenta mucha irregularidad, razón por la cual se postergó el estudio de su ajuste estacional hasta tener 5 años completos. Ya cumplido ese plazo, se está realizando el estudio tendiente a obtener la versión desestacionalizada del EMI puro.

A continuación se presentan los cuadros con los valores de la serie original, la desestacionalizada y la tendencia. También se incluyen los gráficos de la serie original junto con las series desestacionalizada y tendencia.

En ninguna de las series desestacionalizadas se informa el valor de la tendencia correspondiente al último mes, debido a que éste puede verse especialmente afectado por la inclusión de un nuevo dato en la serie original.

4.1.1. Serie original del EMI

Periodo	Año						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	86,3	99,4	92,8	90,5	97,4	105,1	98,6
Febrero	72,8	84,4	95,6	93,7	97,1	105,0	96,3
Marzo	99,8	105,6	107,6	101,9	108,7	120,8	107,6
Abril	97,8	103,0	93,7	103,7	114,7	120,1	107,2
Mayo	99,8	106,3	102,7	106,9	116,0	118,8	
Junio	101,6	102,7	100,1	102,4	114,1	122,5	
Julio	104,6	107,9	104,3	115,1	125,6	126,6	
Agosto	104,8	113,1	103,4	114,0	122,9	123,6	
Setiembre	106,5	113,5	99,8	108,0	124,3	122,5	
Octubre	104,5	109,5	103,8	115,8	131,6	123,2	
Noviembre	104,6	110,8	101,0	109,1	119,3	116,9	
Diciembre	103,4	104,4	93,2	103,4	113,2	105,3	

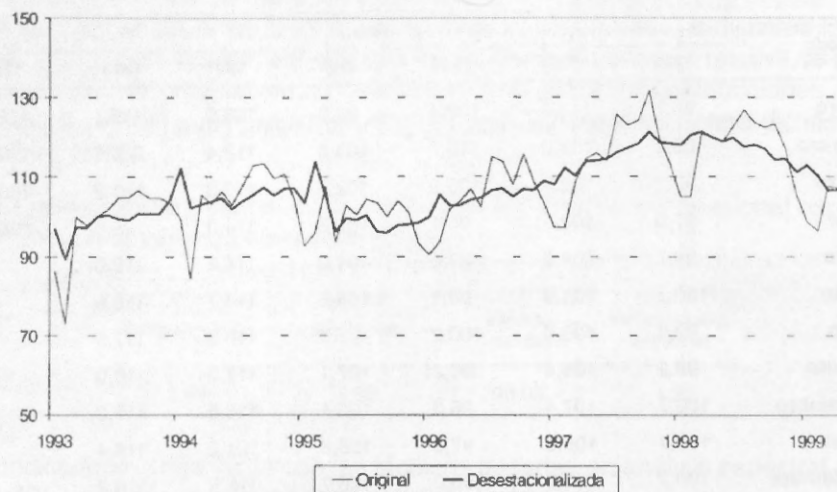
4.1.2. Serie desestacionalizada del EMI

Período	Año						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	96,7	112,0	103,4	99,8	108,0	118,1	112,9
Febrero	89,2	102,0	113,7	105,5	112,4	120,6	110,2
Marzo	97,2	102,9	105,2	102,8	110,3	121,2	106,6
Abril	97,0	103,6	96,1	102,8	114,0	120,0	106,7
Mayo	99,7	104,6	99,6	104,0	114,2	119,0	
Junio	100,2	101,9	99,1	104,6	114,7	119,9	
Julio	99,4	103,9	100,2	106,7	116,3	117,5	
Agosto	99,2	105,4	96,2	107,1	117,3	118,0	
Setiembre	100,7	107,4	96,0	105,1	118,6	117,2	
Octubre	100,7	105,3	97,8	106,8	121,2	114,4	
Noviembre	100,7	107,0	98,0	106,7	118,8	114,7	
Diciembre	104,1	107,0	98,3	108,8	118,6	111,1	

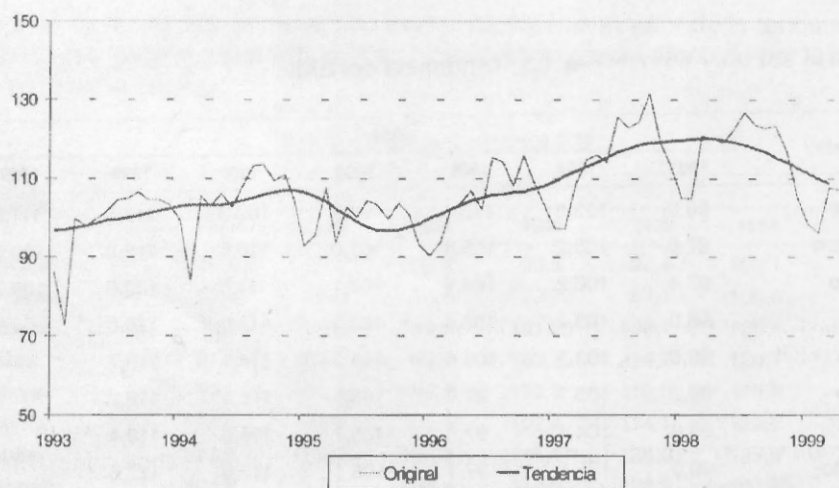
4.1.3. Tendencia del EMI

Período	Año						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	96,8	103,0	106,4	99,9	109,3	119,6	111,2
Febrero	97,0	103,2	105,4	101,0	110,6	119,8	109,8
Marzo	97,4	103,2	104,1	102,1	111,8	120,0	108,7
Abril	98,0	103,2	102,4	103,3	113,0	120,0	
Mayo	98,6	103,3	100,6	104,3	114,1	119,7	
Junio	99,2	103,7	99,0	105,1	115,3	119,2	
Julio	99,6	104,4	97,8	105,7	116,5	118,4	
Agosto	100,0	105,1	97,1	106,1	117,6	117,5	
Setiembre	100,5	105,8	96,8	106,4	118,4	116,5	
Octubre	101,1	106,5	97,1	106,7	118,9	115,3	
Noviembre	101,8	106,9	97,8	107,3	119,2	114,0	
Diciembre	102,4	106,9	98,7	108,1	119,4	112,6	

4.1.1. Series original y desestacionalizada del EMI



4.1.2. Series original y tendencia del EMI



4.2 Indicador Sintético de Servicios Públicos (ISS)

Los resultados que se presentan a continuación corresponden al ajuste realizado en el mes de abril de 1999.

Las opciones utilizadas, que fueron seleccionadas en 1998 y se actualizan anualmente, son las siguientes:

- ♦ Se modelizó la serie con el modelo SARIMA (2,1,2) (0,1,1)₁₂
- ♦ No se detectaron outliers ni cambios de nivel en base a dicho modelo
- ♦ Se extendió un año la serie con los pronósticos obtenidos a partir del modelo
- ♦ Se aplicó el ajuste de variación por Pascua
- ♦ Se eligió la longitud del promedio móvil que mejor estima la componente estacional (3x9)

En las tablas siguientes se presenta un resumen de los tests provistos por el programa X12-ARIMA:

Test F estacionalidad estable	Estacionalidad móvil	Estacionalidad	Q
55,876	no	sí	0,19

Como se mencionara en el parágrafo 4.1, valores del estadístico del Test F y de la medida global Q como los contenidos en esta tabla, indican que hay estacionalidad estable e identificable en la serie y que el ajuste es adecuado.

La tabla que aparece a continuación indica que la componente estacional explica aproximadamente un 64% de la varianza de la serie original.

Irregularidad	Tendencia	Estacio- nalidad	Pascua
2,14	29,60	64,40	3,86

Estos indicadores juntamente con las técnicas basadas en análisis espectral permiten asegurar que ésta es una desestacionalización adecuada del ISS.

A continuación se presentan los cuadros con los valores de la serie original, la desestacionalizada y la tendencia. También se incluyen los gráficos de la serie original junto con las series desestacionalizada y tendencia.

4.2.1. Serie original del ISS

Período	Año						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	74,9	83,1	91,3	97,5	104,0	119,1	127,0
Febrero	65,2	75,0	84,4	89,4	94,6	109,5	120,4
Marzo	75,5	85,4	92,7	100,7	105,3	122,4	134,1
Abril	72,2	81,6	86,9	94,3	107,5	120,1	127,1
Mayo	75,5	85,9	90,3	98,5	111,7	123,0	
Junio	75,9	85,1	92,3	100,4	110,5	121,6	
Julio	80,8	91,1	95,2	108,3	119,4	129,2	
Agosto	79,5	89,6	92,3	101,2	116,6	128,9	
Setiembre	77,6	84,9	88,0	100,6	115,2	123,1	
Octubre	78,4	86,8	91,5	102,9	121,9	125,0	
Noviembre	77,2	86,0	91,5	101,5	117,4	125,5	
Diciembre	81,0	91,7	95,6	104,8	123,5	133,6	

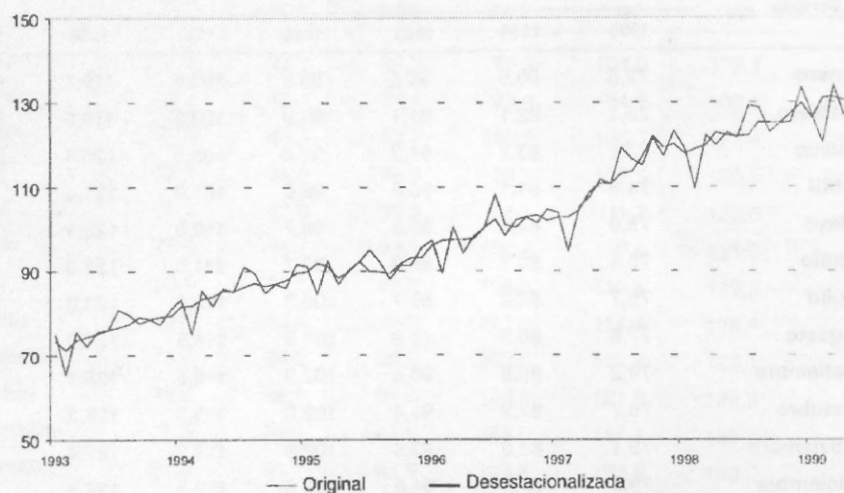
4.2.2. Serie desestacionalizada de ISS

Período	Año						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	73,4	81,6	89,9	96,2	102,9	118,1	126,2
Febrero	71,1	81,8	92,0	97,4	103,0	119,1	131,0
Marzo	73,6	83,4	91,3	97,6	104,6	120,0	131,3
Abril	74,3	83,8	88,5	97,7	108,7	123,0	130,5
Mayo	75,1	85,4	89,8	97,9	111,0	122,3	
Junio	76,0	85,3	92,5	100,6	110,8	122,0	
Julio	76,5	86,2	90,1	102,5	113,1	122,3	
Agosto	77,4	87,2	89,9	98,5	113,5	125,5	
Setiembre	79,0	86,4	89,5	102,3	117,2	125,3	
Octubre	78,6	87,1	91,8	103,2	122,2	125,2	
Noviembre	78,9	87,8	93,2	103,4	119,4	127,5	
Diciembre	79,3	89,6	93,2	102,2	120,2	129,8	

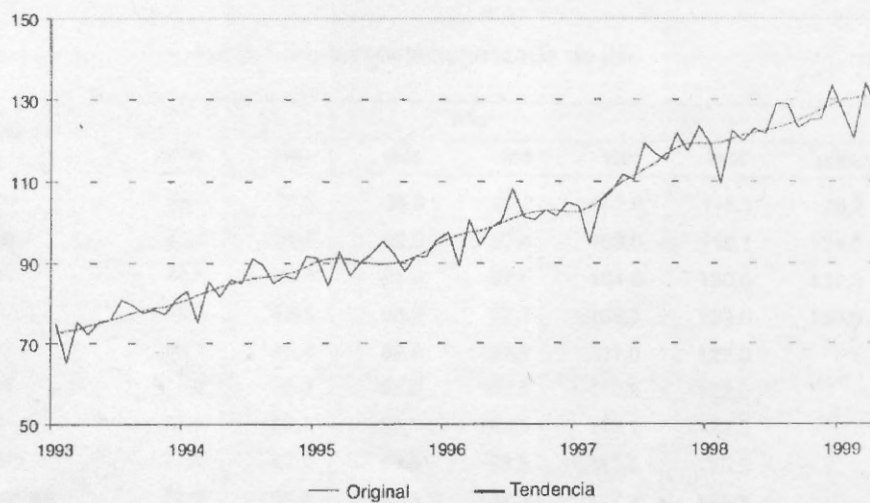
4.2.3. Tendencia del ISS

Período	Año						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	72,6	80,9	90,4	95,9	102,6	119,1	129,9
Febrero	73,1	82,1	91,1	96,9	103,6	119,5	130,5
Marzo	73,6	83,2	91,2	97,5	105,5	120,4	130,9
Abril	74,3	84,1	90,8	98,0	107,9	121,4	
Mayo	75,0	84,9	90,3	98,7	110,0	122,1	
Junio	75,8	85,7	89,9	99,7	111,5	122,6	
Julio	76,7	86,2	89,7	100,8	112,9	123,2	
Agosto	77,6	86,5	89,9	101,8	114,5	124,0	
Setiembre	78,2	86,8	90,4	102,5	116,6	125,1	
Octubre	78,7	87,2	91,4	102,8	118,3	126,3	
Noviembre	79,1	88,0	92,8	102,9	119,2	127,4	
Diciembre	79,9	89,2	94,5	102,6	119,3	128,8	

4.2.1. Series Original y Desestacionalizada del ISS



4.2.2. Series Original y Tendencia del ISS



4.3 Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción (ISAC)

Los resultados que se presentan a continuación corresponden al ajuste realizado en el mes de abril de 1999.

Las opciones utilizadas, que fueron seleccionadas en 1998 y se actualizan anualmente, son las siguientes:

- ♦ Se aplicó el ajuste de variación por días de actividad.
- ♦ Se aplicó el ajuste de variación por Pascua.
- ♦ Se eligió la longitud del promedio móvil que mejor estima la componente estacional (3x3).

En las tablas siguientes se presenta un resumen de los tests provistos por el programa X12-ARIMA:

Test F estacionalidad estable	Estacionalidad móvil	Estacionalidad identificable	Q
33,985	no	sí	0,37

Como se mencionara en el párrafo 4.1, valores del estadístico del Test F y de la medida global Q como los contenidos en esta tabla, indican que hay estacionalidad estable e identificable en la serie y que el ajuste es adecuado.

La tabla que aparece a continuación indica que la componente estacional explica aproximadamente un 78% de la varianza de la serie original.

Irregularidad	Tendencia	Estacio- nalidad	Pascua	Variación días actividad
3,10	15,05	77,64	1,70	2,51

Estos indicadores juntamente con las técnicas basadas en análisis espectral permiten asegurar que ésta es una desestacionalización adecuada del ISAC.

A continuación se presentan los cuadros con los valores de la serie original, la desestacionalizada y la tendencia. También se incluyen los gráficos de la serie original junto con las series desestacionalizada y tendencia.

4.3.1 Serie Original del ISAC

Período	Año						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	89,7	106,4	116,9	89,5	113,6	132,6	115,2
Febrero	89,0	101,4	103,5	89,1	105,0	120,5	112,6
Marzo	103,8	118,6	115,3	100,4	110,8	143,4	128,1
Abril	96,4	109,6	90,6	95,4	123,1	124,6	122,9
Mayo	90,9	113,3	102,1	100,1	113,3	121,1	
Junio	93,7	104,7	90,4	88,1	101,8	121,5	
Julio	96,8	110,3	87,4	94,6	123,1	129,1	
Agosto	106,2	121,4	92,2	107,6	131,9	140,6	
Setiembre	113,5	124,6	101,5	104,2	139,8	139,1	
Octubre	105,2	123,5	100,9	119,4	154,3	143,0	
Noviembre	109,7	131,9	99,6	116,9	139,4	133,6	
Diciembre	105,2	119,3	85,4	101,4	125,0	127,9	

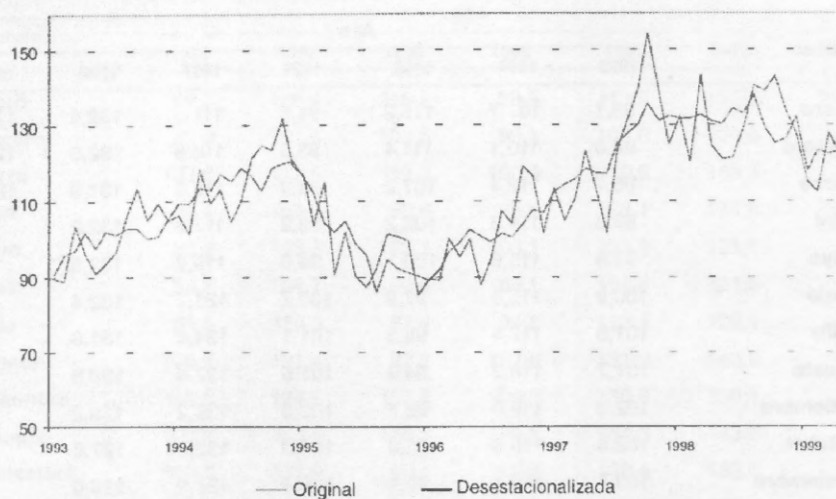
4.3.2. Serie Desestacionalizada del ISAC

Período	Año						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	90,8	109,5	116,6	89,2	112,6	131,9	118,0
Febrero	95,8	109,4	112,0	92,1	114,6	131,9	123,4
Marzo	97,0	113,4	104,4	96,7	116,0	132,7	122,5
Abril	101,9	112,9	101,9	99,2	118,5	131,1	123,1
Mayo	97,7	117,3	105,0	102,6	117,5	130,4	
Junio	102,1	115,5	99,0	100,9	117,3	134,5	
Julio	101,2	118,9	95,9	99,5	125,1	133,3	
Agosto	103,0	116,9	85,9	101,7	127,8	138,2	
Setiembre	103,2	112,8	94,8	100,7	130,4	129,3	
Octubre	100,4	118,8	92,4	104,0	135,6	125,2	
Noviembre	100,9	120,0	91,1	107,9	131,2	126,5	
Diciembre	105,5	120,6	90,3	107,2	132,6	132,3	

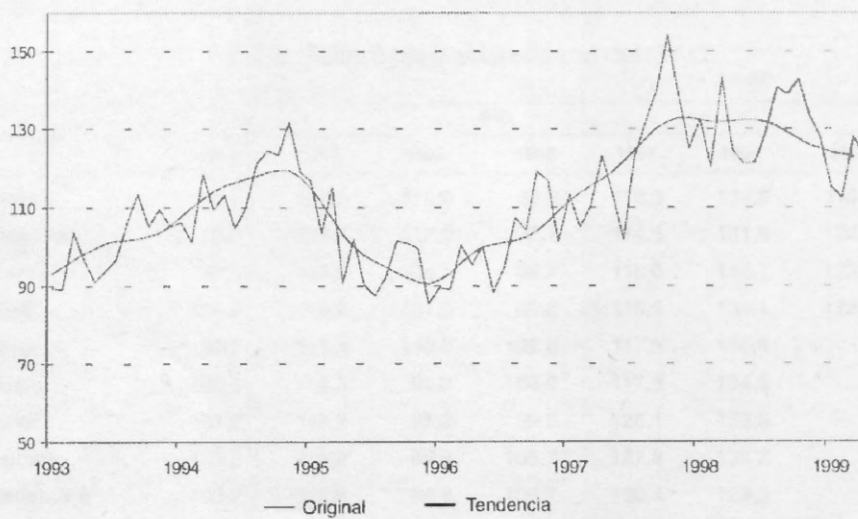
4.3.3. Tendencia del ISAC

Período	Año						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	93,1	107,7	115,2	91,5	111,6	132,4	124,2
Febrero	94,9	110,1	111,4	93,3	113,8	132,0	123,6
Marzo	96,7	112,4	107,2	95,8	115,6	131,9	122,9
Abril	98,3	114,3	103,2	98,2	117,3	132,2	
Mayo	99,8	115,6	100,1	99,9	119,2	132,5	
Junio	100,9	116,6	97,9	100,7	121,7	132,4	
Julio	101,5	117,4	96,3	101,1	124,6	131,9	
Agosto	101,7	118,2	94,9	101,5	127,6	130,8	
Setiembre	102,0	119,0	93,5	102,4	130,2	129,2	
Octubre	102,6	119,6	92,0	104,0	132,0	127,6	
Noviembre	103,7	119,4	90,9	106,4	132,9	126,0	
Diciembre	105,4	118,0	90,6	109,1	132,8	125,0	

4.3.1. Series Original y Desestacionalizada del ISAC



4.3.2. Series Original y Tendencia del ISAC



5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOX, G. y JENKINS, G. (1976), *Time series analysis. Forecasting and Control*, Holden - Day

BUREAU OF THE CENSUS (1997), *X-12- ARIMA Reference Manual*.

CLEVELAND, W. y DEVLIN, S. (1980), "Calendar Effects in Monthly Time Series: Detection by Spectrum Analysis and Graphical Methods", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 75 N° 371.

DAGUM, E.B., HUOT, G. AND MORRY, M. (1988), " Seasonal adjustment in the eighties: Some problems and solutions", *Canadian Journal of Statistics*. Vol.16, suplement 1988.

DAGUM, E.B. (1983), *The X11 ARIMA seasonal adjustment method*, Statistics Canada.

FINDLEY, D. F., MONSELL, B. C., SHULMAN, H. B. Y PUGH, M. G. (1990). " Sliding spans diagnostics for seasonal and related adjustments". *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 85.

LOTHIAN, J. y MORRY, M. (1978), *A set of quality control statistics for the X11- ARIMA seasonal adjustment method*, Research report. Statistics Canada.

LOTHIAN, J. Y MORRY, M. (1977) *The problem of aggregation: direct or indirect seasonal adjustment*, Research report. Statistics Canada.

OTTO, M. C., BELL, W. R. Y BURMAN, J. P. (1987) *An iterative GLS approach to maximum likelihood estimation of regression models with ARIMA errors*, Research report N° 87/34, Statistical Research Division, Bureau of the Census.

PIERCE, D. A. (1971), "Least squares estimation in the regression model with autoregressive moving average errors", *Biometrika*, Vol. 58.

SHISKIN, J., YOUNG, A.H. y MUSGRAVE, J.C. (1967), *The X11 variant of Census Method II seasonal adjustment*, Technical paper 15, Bureau of the Census, U.S. Department of Commerce.

PUBLICACIONES ANTERIORES

1. (1984) *La pobreza en la Argentina: indicadores de necesidades básicas insatisfechas a partir de los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 1980.*
2. (1984) *Los Censos de Población del '80: taller de análisis y evaluación.*
3. (1985) *La juventud de la Argentina.*
4. (1986) *Proyección de la población 1970 - 2025: urbana y rural y económicamente activa por sexo y grupo de edad.*
5. (1986) *Sistema integrado de estadísticas continuas sobre la infancia.*
6. (1987) *Exportaciones industriales: perfil y comportamiento de las empresas exportadoras de manufacturas.*
7. (1987) *Encuesta industrial de electrónica.*
8. (1987) *Los Censos del '90: características económicas de la población.*
9. (1987) *Economía no registrada.*
10. (1988) *Tablas de mortalidad 1980-1981: total y jurisdicciones.*
11. (1988) *Encuesta de gastos e ingresos de los hogares.*
12. (1988, 1989) *Trabajadores por cuenta propia: Encuesta del Gran Buenos Aires*
13. (1989) *La pobreza en el conurbano bonaerense.*
14. (1989) *La pobreza en la ciudad de Posadas.*
15. (1989) *Estimaciones y proyecciones de población 1959-2025 (versión revisada).*
16. (1989) *La pobreza en Santiago del Estero y La Banda.*
17. (1989) *La pobreza en la ciudad de General Roca.*
18. (1989) *La pobreza en la ciudad de Neuquén.*
19. (1990) *Encuesta de hogares: Errores de muestreo y efectos de diseño.*
20. (1992) *Cantidades Consumidas: Encuesta de gasto de los hogares.*
21. (1992) *El consumo y el ingreso de los hogares frente a una caída de la tasa de inflación. EGH 1985/1986.*
22. (1993) *Encuesta de gastos e ingresos de los hogares: San Salvador de Jujuy. Setiembre 1981 Agosto 1982.*
23. (1994) *Estimaciones y proyecciones de población 1950-2050. Total del país.*
24. (1996) *Perfil de los hogares y de la población con necesidades básicas insatisfechas (NBI).*
25. (1996) *El cultivo de la joroba.*

26. (1997) *Horticultura bajo cubierta.*
27. (1997) *Hogares particulares con menores: perfil sociodemográfico.*
28. (1998) *Hogares particulares con adultos mayores: perfil sociodemográfico.*
29. (1997) *La migración internacional en la Argentina: sus características e impacto.*
30. (1998) *Hogares particulares con jóvenes: perfil sociodemográfico.*
31. (1998) *Encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas.*
32. (1999) *Un modelo de predicción del estimador mensual industrial (EMI).*

ESTE VOLUMEN
AJUSTE ESTACIONAL DE SERIES ELABORADAS POR INDEC
CON UNA TIRADA DE 800 EJEMPLARES
SE TERMINÓ DE IMPRIMIR
EN EL MES DE AGOSTO DE 1999
EN EL DEPARTAMENTO PUBLICACIONES DEL INDEC
AV. PRESIDENTE JULIO A. ROCA 609, (1067) BUENOS AIRES
REPUBLICA ARGENTINA



INDEC

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS
AVDA. PRESIDENTE JULIO A. ROCA 609
(1067) BUENOS AIRES - REPÚBLICA ARGENTINA