



Economía

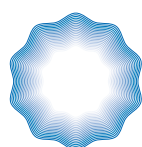
# Metodología del Estimador Mensual de Actividad Económica (EMAE)

---

Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

Agosto 2016  
Metodología INDEC

Nº 20



ARGENTINA  
200 AÑOS DE  
INDEPENDENCIA

**indec**  
Instituto Nacional de Estadística y Censos

## Estimador Mensual de Actividad Económica (EMAE), Base año 2004

Agosto 2016

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)

Esta publicación ha sido realizada por la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

Metodologías INDEC N° 20

ISSN 0326-6222

Anónimo

Metodología del Estimador Mensual de la Actividad Económica, EMAE / Anónimo. - 1a ed adaptada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Instituto Nacional de Estadística y Censos - INDEC, 2016.

Libro digital, PDF - (Metodología INDEC ; 20)

Archivo Digital: descarga  
ISBN 978-950-896-480-9

1. Estadísticas. 2. Números Índices. I. Título.  
CDD 310.4

© 2016 INDEC

Queda hecho el depósito que fija la Ley N° 11723

Libro de edición argentina

PERMITIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL CON MENCIÓN DE LA FUENTE

Responsable de la edición: Lic. Jorge Todesca

Directora de la publicación: Mag. Silvina Viazzi

Buenos Aires, agosto de 2016.

Para consultar o adquirir las publicaciones editadas por el INDEC puede dirigirse personalmente al Centro Estadístico de Servicios, ubicado en Av. Julio A. Roca 609 -PB- , C1067ABB, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. O bien comunicarse a los teléfonos: (54-11) 4349-9646/52/62. Horario de atención de 9:30 a 16:00.

Medios electrónicos de consulta: ces@indec.mecon.gov.ar, @INDECArentina, <http://www.indec.gob.ar>

# Índice

	Página
<a href="#">Introducción</a> .....	4
I. <a href="#">Fuentes de información y métodos de estimación</a> .....	5
I.a. <a href="#">por sector de actividad económica</a> .....	5
I.b. <a href="#">Impuestos netos de subsidios a los productos</a> .....	9
I.c. <a href="#">Servicios de Intermediación Financiera Medidos Indirectamente (SIFMI)</a> .....	9
I.d. <a href="#">Corrección de la subestimación de las declaraciones preliminares al SIPA</a> .....	9
II. <a href="#">Conciliación y desestacionalización de las series</a> .....	10
II.a. <a href="#">Conciliación entre las series trimestrales y mensuales</a> .....	10
II.b. <a href="#">Desestacionalización</a> .....	11
II.c. <a href="#">Obtención de la tendencia suavizada</a> .....	11
<a href="#">Referencias bibliográficas</a> .....	11

# Introducción

En este documento, la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales (DNCN) presenta las fuentes de información y los aspectos metodológicos de la elaboración del Estimador Mensual de Actividad Económica (EMAE). Este indicador busca mantener la metodología de estimación del Producto Interno Bruto (PIB) trimestral aplicada al cálculo mensual, cuyo antecedente lo constituye el EMAE estimado con base en el año 1993.

El EMAE es un indicador provisorio de la evolución del PIB a precios constantes de 2004 que será difundido con un rezago de 50 a 60 días de concluido el mes de referencia, de acuerdo al calendario de difusión del Instituto Nacional Estadística y Censos (INDEC).

El EMAE se publica en forma agregada como un índice mensual con base 100 en el año 2004. La publicación incluye la serie original (número índice y la variación porcentual respecto al mismo mes del año anterior), la serie desestacionalizada y la tendencia – ciclo (número índice y variación respecto al mes inmediato anterior).

El indicador es un índice Laspeyres que ofrece una pauta del comportamiento de la actividad económica real con una frecuencia mayor a la del PIB trimestral a precios constantes. Su cálculo se estructura en la agregación del valor agregado a precios básicos de cada una de las actividades económicas más los impuestos netos de subsidios a los productos, utilizando las ponderaciones de las cuentas nacionales base 2004 de la República Argentina. Se trata de replicar los métodos de cálculo del PIB trimestral y/o anual, en la medida en que lo permite la disponibilidad de fuentes de información para un período más corto.

Es necesario enfatizar que el EMAE se elabora con información parcial, de carácter provisorio -dado que en algunos casos es corregida y/o completada por la fuente- o con indicadores alternativos a los que se utilizan para el cálculo trimestral, en tanto se han evaluado como adecuadas aproximaciones a éstos. Dado que la estimación del PIB trimestral reúne mayor cantidad de datos, por cerrarse y difundirse unos 30 días después que el EMAE, es habitual que se observen diferencias entre las variaciones trimestrales de ambos indicadores.

En la primera parte del documento se reseñan las fuentes de información y los métodos utilizados en cada sector de actividad. En la segunda sección se describe el tratamiento estadístico dado a los resultados obtenidos de la agregación de los sectores, su conciliación con el PIB trimestral y el método de desestacionalización de la serie y estimación de la tendencia suavizada.

# I. Fuentes de información y métodos de estimación

## I.a. por sector de actividad económica

### A. Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Caza

Esta categoría representó 8,1% del PIB en el año base 2004. El indicador se elabora siguiendo la metodología de estimación trimestral del Valor Agregado (VA) sectorial, a partir de la selección de una canasta de 19 productos que representó 71,8% del valor agregado bruto a precios básicos del sector en 2004.

De los productos seleccionados, 15 pertenecen al sector Cultivos Agrícolas y 4 al de Cría de Animales. La canasta agrícola incluye soja, trigo, maíz, caña de azúcar, algodón, uva para vinificar, manzana, pera, naranja, limón, papa, tomate, ajo, cebolla y poroto. Entre las actividades pecuarias se incluyen la producción bovina (tanto de cría como de invernada), de leche, carne aviar y huevos.

Por tratarse de una actividad de ciclo anual, la producción agrícola se distribuye temporalmente en función de coeficientes mensuales de avance de las distintas labores culturales y se sigue mediante los pronósticos de área sembrada, cosechada y volúmenes de producción elaborados por fuentes oficiales (Ministerio de Agroindustria, incluyendo algunas delegaciones del INTA) y privadas.

Para las actividades pecuarias se utiliza información de alguna de las dependencias del Ministerio de Agroindustria, como el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), la Dirección Nacional de Matriculación y Fiscalización y la Subsecretaría de lechería.

### B. Pesca y servicios conexos

La Pesca representó en el año base 0,3% del PIB. Para el EMAE se cuenta con la misma información que la empleada en el cálculo trimestral del Valor Agregado sectorial, por lo que su estimación es análoga. La información proviene de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agroindustria, que registra en forma continua los desembarcos de la flota pesquera de mar, constituida por barcos fresqueros costeros y de altura, así como por los congeladores.

Se cuenta con datos básicos en toneladas por especie y tipo de flota, por lo que puede hacerse un cálculo detallado ponderando cada tipo específico de desembarco por su precio en el año base. Las especies principales son los pescados (merluzas y polaca), crustáceos (langostinos y camarones) y moluscos (calamares).

### C. Explotación de Minas y Canteras

Esta rama de actividad congregó 5,0% del PIB y su estimación para el EMAE se basa en sus dos ramas principales: *Extracción de Petróleo, gas y sus servicios relacionados* y *Extracción de minerales metalíferos no ferrosos*.

En el caso de **Petróleo y gas**, el cálculo se basa en los volúmenes de producción suministrados mensualmente por el Ministerio de Energía y Minería de la Nación. En conjunto, la extracción de petróleo y gas y sus servicios conexos representaron 88% del Valor Agregado Bruto a precios básicos de la Categoría C en el año base 2004.

Por su parte, la producción primaria de **Minerales metalíferos no ferrosos** se estima para el EMAE a partir de la evolución del número de ocupados registrados en el Sistema Integrado Provisional Argentino (SIPA) del panel de empresas que conforman el sector y eventualmente a partir de las exportaciones por tipo de mineral.

### D. Industria Manufacturera

En el año base 2004, la Industria Manufacturera representó 18,9% del PIB. El cálculo para el EMAE se basa en la aplicación de la evolución de los rubros del Estimador Mensual Industrial (EMI) a la estructura sectorial del cálculo trimestral del PIB. Se cuenta, complementariamente, con información de fuentes externas para algunas de las ramas de actividad no cubiertas por el EMI o para algunas ramas cuyo cálculo trimestral se realiza con dichas fuentes.

La utilización del EMI resulta uno de los casos más relevantes de utilización de indicadores alternativos a la estimación trimestral, al no disponerse al momento del cierre del EMAE de la principal fuente utilizada para el cálculo trimestral del valor agregado de la industria, que es la Encuesta Industrial Mensual (EIM). La EIM releva información sobre variación de existencias solo con frecuencia trimestral, lo que impide realizar una estimación mensual de la producción.

## E. Electricidad, gas y agua

En conjunto, esta categoría representó 1,8% del PIB del año 2004. La rama de *Generación, captación y distribución de energía eléctrica* abarca 62,0% de la misma, seguida de *Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías* con 23,8%. El restante 14,2% corresponde a *Captación, depuración y distribución de agua*.

Dentro del **sector eléctrico**, la estimación de la actividad de generación se realiza con información mensual provista por la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (CAMMESA). A la energía generada por cada una de las centrales eléctricas argentinas se le aplica el precio en el año base. La actividad de distribución se calcula en base a información de la demanda mayorista, también provista por CAMMESA. El transporte de electricidad se aproxima a partir de un promedio ponderado de las variaciones en generación y distribución.

La evolución de las ramas de **transporte y distribución de gas** se realiza a partir de la información brindada por el Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS), mediante la aplicación de precios correspondientes al año base a las cantidades observadas en el mes de referencia. Se cuenta con información que permite desagregar el cálculo por empresa distribuidora y por tipo de servicio.

Adicionalmente, dentro de la rama de gas se realizan estimaciones de producción de gas (etano, propano, butano, entre otros) a partir de información provista por las empresas productoras.

La estimación de la rama de **agua** se realiza por extrapolación de los valores del año base con índices de volumen físico. Estos últimos surgen de los datos de metros cúbicos de agua entregados a la red por las principales empresas del sector, entre las que operan en el Gran Buenos Aires (AySA), Córdoba, Santa Fe, Mar del Plata, Misiones, Corrientes, Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Santiago del Estero. En conjunto estas firmas representan entre 60 y 65% del total nacional.

## F. Construcción

La actividad de la Construcción dio cuenta de 3,1% del PIB en el año base 2004.

La estimación de la actividad se basa en la evolución del Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción (ISAC) y del número de ocupados en el SIPA. Estos indicadores se utilizan para extrapolar el Valor Agregado sectorial en forma ponderada de acuerdo a las participaciones del excedente y de las remuneraciones a los asalariados e ingreso mixto, respectivamente.

## G. Comercio mayorista, minorista y reparaciones

La totalidad de la categoría G representó en el año base 2004 12,4% del PIB de la economía argentina, de los que 11,4% corresponden al *Comercio mayorista y minorista*. El rubro *Mantenimiento y reparación de automotores* representa 0,7%, mientras que la *Reparación de efectos personales y enseres domésticos* da cuenta del restante 0,3%.

La evolución del Valor Agregado Bruto del **Comercio mayorista y minorista** se estima en el EMAE del mismo modo que para el indicador trimestral. Se utiliza el método de la "corriente de bienes" que, en el caso de la actividad comercial, extrapola el valor del año base con las ventas aparentes de cuatro grupos de productos: agropecuarios de origen nacional al mercado interno, industriales de origen nacional al mercado interno, productos importados y exportaciones agropecuarias.

Las ventas aparentes de productos industriales nacionales al mercado interno surgen de la estimación mensual de la producción industrial, descrita en la categoría D, a la cual se le restan las exportaciones y, sobre cuya estructura, se aplican márgenes de comercio correspondientes a cada producto industrial.

Las ventas aparentes de productos agropecuarios de origen nacional con destino al mercado interno se estiman en base al cálculo realizado para la categoría A.

La comercialización de los bienes importados y los agropecuarios de exportación se estima a partir de los valores mensuales corrientes del comercio exterior, deflactados por los precios del comercio exterior publicados por el INDEC.

La evolución de la actividad de **Mantenimiento y reparación de automotores** se aproxima a través del parque automotor estimado por la DNCN a partir de datos de la Dirección Nacional de los Registros Nacionales de la Propiedad Automotor y de Créditos Prendarios (DNRPA) y de las cámaras empresarias del sector automotor.

La actividad de la rama correspondiente a **Reparaciones de efectos personales** se calcula por función de demanda, a partir de estimaciones de la elasticidad-precio y la elasticidad-ingreso realizadas sobre datos de la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGHo), en forma análoga al procedimiento seguido en el cálculo trimestral del sector.

## H. Hoteles y restaurantes

En conjunto, la categoría de Hoteles y restaurantes generó 1,4% del PIB de la economía en el año base 2004. Un 24,5% del mismo corresponde a *Hoteles, campamentos y otros tipos de hospedaje temporal*, mientras que el restante 75,5% a *Restaurantes, bares y cantinas*.

La evolución de la **actividad hotelera** se estima con datos de los pernóctes de la Encuesta de Ocupación Hotelera (EOH).

La actividad de la rama **Restaurantes, bares y cantinas** se estima mediante un modelo econométrico en función del índice de demanda mensual de hogares residentes, indicadores proxy de la demanda de hogares no residentes y empresas, y de valores trimestrales rezagados de la rama.

Mediante este modelo se corrige el sesgo debido al reemplazo de variables originales por variables proxy que no replican exactamente el proceso generador de datos de la serie trimestral.

## I. Transporte, almacenamiento y comunicaciones

Esta categoría explicó 6,1% del PIB del año base 2004. La mayor parte corresponde a las actividades de *Transporte y almacenamiento* que reúne 64,4%, mientras que las *Comunicaciones* son 35,6% del total de la actividad.

El cálculo del Valor Agregado del sector **Transporte y almacenamiento** para el EMAE se basa en información de frecuencia mensual para una parte importante del sector y estimaciones mensuales como reemplazo de aquellos indicadores de frecuencia trimestral. La metodología utilizada replica la de la estimación trimestral a precios constantes con algunas excepciones que quedan debidamente especificadas.

La estimación del transporte de pasajeros se realiza a partir de índices de volumen físico calculados con información de pasajeros transportados y kilómetros recorridos para los servicios de transporte urbano e interurbano por vía férrea y automotor, servicios de transporte subterráneo, fluvial y aéreo, con información proveniente de organismos de nivel nacional y provincial, recabada por la Dirección de Estadísticas del Sector Terciario y Precios de INDEC (DNSTP) y Aerolíneas Argentinas (AA). Asimismo, se utilizan índices de demanda para la estimación de servicios de transporte mediante taxis y remises y servicios de oferta libre.

El transporte de cargas es estimado a partir de índices de volumen físico basados en información de toneladas-kilómetro para el transporte por vía férrea (Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT)), toneladas transportadas por servicios de cabotaje e internacional por vía aérea (DNSTP) y metros cúbicos de petróleo y gas transportados por ductos (Ministerio de Energía y Minería y ENARGAS).

Para el transporte por vía acuática se realiza una estimación de la evolución de los fletes a partir de márgenes de transporte para productos importados y exportados, datos de comercio exterior y participaciones relativas del modo acuático. Por último, la estimación del transporte de cargas por medio automotor surge de la aplicación de los márgenes de transporte por uso económico y por producto sobre los bienes de producción nacional e importada.

La estimación de las actividades complementarias al transporte surge del cálculo de índices sobre la base de información recabada por el DNSTP, datos de comercio exterior, parque automotor, faena de ganado, etcétera.

En el sector de **Comunicaciones** se utiliza el método de la extrapolación de los valores del año base con índices de volumen físico. La actividad postal utiliza indicadores correspondientes a la empresa Correo Argentino, debido a que no se dispone a tiempo de los datos totales del sector que publica el Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM), usados en el cálculo trimestral.

Los servicios de transmisión de radio y televisión se estiman sobre los datos de empleo de SIPA. Para el cálculo del valor agregado de los servicios de telefonía fija, pública y móvil la extrapolación se realiza con cantidades de líneas en servicio e indicadores de tráfico provistos por la DNSTP. Esa misma fuente provee los datos de accesos a Internet (residenciales y de organizaciones) para la estimación del valor agregado de los Servicios de Internet.

## J. Intermediación financiera

Esta actividad representó 3,1% del PIB en el año 2004. La rama *Intermediación financiera y otros servicios financieros* tiene 62,8% del Valor Agregado de la letra, mientras que el restante 37,2% es generado por los *Servicios de seguros*.

Dentro de la **actividad financiera**, el rubro más importante es la Intermediación monetaria compuesta por los bancos. Tanto para el PIB trimestral como para el EMAE, el cálculo del Valor Agregado surge de la estimación a precios constantes de la producción (SIFMI más comisiones) menos el consumo intermedio obtenido directamente de los balances de las entidades financieras provistos por el Banco Central de la República Argentina (BCRA).

La evolución de la actividad de las entidades financieras no bancarias -tales como mutuales y cooperativas de crédito- se estima con la suma de depósitos y préstamos del sistema financiero, cuya fuente también es el BCRA. Por su parte, la actividad de las casas de cambio se mide con la cantidad de operaciones.

El cálculo de la **actividad aseguradora** se realiza en base a la producción mensual de primas. Para los ramos patrimoniales, vida, accidentes personales y retiro se cuenta con información de la Superintendencia de Seguros de la Nación (SSN), deflactadas por su índice de precios. Las primas por riesgos del trabajo (ARTs) se miden con la evolución del empleo registrado en SIPA. El valor agregado de los productores y otros servicios auxiliares de seguros se aproxima mediante la producción total mensual de primas deflactadas, por no contarse con la fuente utilizada para el PIB trimestral: las comisiones pagadas que surgen de los balances trimestrales de las compañías de seguros.

Finalmente, la actividad de servicios de seguros de salud se estima a través del empleo en el SIPA de empresas de medicina prepaga y obras sociales sindicales, provinciales y otras del ámbito público (universitarias, de fuerzas de seguridad, etcétera).

## K. Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler

Esta actividad abarcó 11% del PIB del año 2004. Aproximadamente la mitad del valor agregado de la misma (50,6%) corresponde a *Servicios inmobiliarios con bienes propios y arrendados*. El resto de las actividades inmobiliarias concentran 11,3% del Valor Agregado de esta categoría de tabulación. Los *servicios empresariales* participaron con un 34,8%, quedando el restante 3,4% para las actividades de alquiler que no involucran inmuebles.

El valor agregado generado por la **propiedad de la vivienda** se estima de acuerdo a la evolución del stock de viviendas, a través de una relación que combina la construcción de viviendas nuevas (estimada a partir de los permisos de edificación) menos una estimación de las bajas.

La actividad **inmobiliaria para terceros** se estima a partir del número de escrituras registradas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y de la Provincia de Buenos Aires.

Los **alquileres de equipo de transporte y maquinaria** se calculan a partir de la evolución de la producción de los sectores de la Construcción -uno de los mayores demandantes de estos servicios de alquiler- y de Transporte.

Las **actividades jurídicas** se estiman en base a la cantidad de actos notariales del Colegio de Escribanos, mientras que las **actividades contables** se calculan con el número de legalizaciones del Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, reproduciendo las fuentes y métodos del estimador trimestral.

El empleo registrado en SIPA es la base para la estimación de las ramas de alquiler de efectos personales y enseres domésticos, de informática, seguridad, servicios de limpieza y los servicios empresarios no clasificados en otra parte.

## L. Administración pública y defensa

El sector representó 4,4% del PIB del año 2004. Está constituido por el gobierno nacional y los gobiernos provinciales y municipales.

La estimación mensual del EMAE se basa fundamentalmente en información de SIPA, por ser la que está disponible al momento del cierre. No incluye personal de las fuerzas armadas ni personal contratado. En el caso de las jurisdicciones sub nacionales la información del SIPA es parcial, no incluye a todas las provincias ya que algunas no han transferido su sistema previsional del empleo público al sistema integrado nacional.

Para el cálculo trimestral del Valor Agregado del sector esta información es complementada con otras fuentes provinciales, municipales y de diversos organismos públicos autónomos o descentralizados.



## M. Enseñanza

La categoría de tabulación referente a Educación representó 3,5% del PIB en el año base 2004. La actividad de educación realizada por el sector público comprende poco más que tres cuartas partes del Valor Agregado total del sector (75,1%) y su estimación replica la realizada para los servicios de la Administración Pública.

El cálculo de la evolución de la educación privada se basa en los puestos de trabajos del SIPA.

## N. Servicios sociales y de salud

Los servicios sociales y de salud representaron 2,7% del PIB en 2004. Poco menos de un tercio de los mismos (32,8%) corresponde a la actividad desarrollada en el ámbito estatal (nacional, provincial o municipal), mientras que el restante 67,8% a la actividad privada.

La estimación de la actividad, tanto pública como privada, se basa en los puestos de trabajo registrados en el SIPA.

## O. Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales

El conjunto de actividades de servicios personales, sociales y comunitarios generó un valor agregado de 2,5% del PIB en el año base 2004. Para la estimación del EMAE se utiliza, básicamente, la evolución del empleo registrado en el SIPA del conjunto de sectores que lo conforman, ya que gran parte de los indicadores de volumen físico no se encuentran disponibles al momento del cierre.

Las excepciones corresponden, por un lado, a los **Servicios de cinematografía, radio y televisión** y **Otros servicios de espectáculos artísticos y de diversión**, cuya estimación se realiza mediante la venta de entradas. Por otro, la **Recolección de residuos** desarrollada por empresas privadas concesionadas se calcula según la evolución de las toneladas recolectadas de basura por el CEAMSE.

## P. Servicios de hogares privados que contratan servicio doméstico

El servicio doméstico representó 0,6% del PIB del año 2004. No se dispone de indicador mensual específico para esta actividad. Su evolución se condice con la del valor agregado a precios básicos deducidos los Servicios inmobiliarios con bienes propios y arrendados.

### I.b. Impuestos netos de subsidios a los productos

La estimación mensual es análoga a la realizada para el cálculo trimestral.

### I.c. Servicios de Intermediación Financiera Medidos Indirectamente (SIFMI)

De la misma forma que en el cálculo trimestral los SIFMI se deducen del valor agregado a precios básicos.

### I.d. Corrección de la subestimación de las declaraciones preliminares al SIPA

Dada la existencia de retrasos en la presentación de las declaraciones de las obligaciones previsionales, se evidencia que el número de puestos de trabajo registrado por el Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA) para cada mes y para cada sector de actividad se va corrigiendo al alza a lo largo del tiempo, tardando más de un año en llegar a un valor que puede considerarse como definitivo. Este hecho es particularmente notorio en el empleo privado.

A partir de esto puede sistematizarse un margen de subestimación del empleo en las consultas realizadas en los meses inmediatamente posteriores al de referencia. Por tal motivo, para el cálculo del EMAE, se realizan correcciones a los valores del empleo registrado en el SIPA en los meses más recientes.

Los parámetros de esta corrección se estiman estadísticamente en función de la evidencia reciente.

## II. Conciliación y desestacionalización de las series

### II.a Conciliación entre las series trimestrales y mensuales

La conciliación consiste en distribuir mensualmente a nivel de actividad económica (Letra CIIU) las estimaciones trimestrales. A tal efecto, se aplican métodos de desagregación temporal a fin de obtener, para cada actividad económica, un indicador mensual conciliado  $y_t$  ( $t=1, \dots, 3N$ ) con la respectiva serie publicada de frecuencia trimestral  $Y_T$  ( $T = 1, \dots, N$  trimestres). Para ello se han utilizado los siguientes métodos:

**Método de Boot, Feibes y Lisman (1967):** se utiliza en los casos donde no se dispone de un indicador de frecuencia mensual relacionado. La serie de frecuencia mensual  $y_t$  resulta en aquella que satisface la mínima variabilidad y que cumple la consistencia temporal, es decir cuyos promedios trimestrales coinciden con la serie trimestral publicada  $Y_T$ . De esta manera, la búsqueda de  $y_t$  resulta en la resolución del siguiente problema de minimización condicionada:

$$\underset{y_t}{\text{MIN}} \Phi = \sum_{t=2}^{3N} (y_t - y_{t-1})^2 \quad \text{condicionada a la restricción temporal} \quad \frac{1}{3} \sum_{t=1}^3 y_t = Y_T \quad \forall T$$

Para los casos en los que se dispone de un indicador de frecuencia mensual, se evaluaron los siguientes métodos de ajuste numérico y métodos basados en modelos (Quilis, 2001) para obtener la serie mensual conciliada  $y_t$ :

**Método Denton (1971):** este procedimiento se basa en un método de ajuste numérico cuyo objetivo general es minimizar cierta medida de volatilidad entre la serie mensual conciliada ( $y_t$ ) y la serie mensual relacionada ( $x_t$ ) condicionada a cierta restricción lineal que representa la consistencia temporal entre la serie obtenida ( $y_t$ ) y la serie trimestral publicada ( $Y_T$ ). En todos los casos se minimizó la volatilidad de las primeras diferencias, es decir:

$$\underset{y_t}{\text{MIN}} \Phi^D = \sum_{t=2}^{3N} ((y_t - x_t) - (y_{t-1} - x_{t-1}))^2 \quad \text{sujeta a la restricción temporal} \quad \frac{1}{3} \sum_{t=1}^3 y_t = Y_T \quad \forall T$$

**Método Fernández (1981):** este método incorpora la relación lineal entre la serie trimestral  $Y_T$  con el indicador relacionado trimestralizado  $X_T$  a través de  $b$ . Esta variación en el método tiene la ventaja de obtener un buen ajuste, especialmente cuando el indicador relacionado no está expresado en las mismas unidades que la serie trimestral. Por lo tanto si  $Y_T = bX_T + U_T$  donde  $b$  es el estimador de mínimos cuadrados el problema de optimización resulta:

$$\underset{y\beta}{\text{min}} = (y - x\beta)' D' D (y - x\beta) \quad \text{sujeta a la restricción temporal} \quad \frac{1}{3} \sum_{t=1}^3 y_t = Y_T \quad \forall T, \text{ donde } D \text{ es la}$$

versión matricial de las primeras diferencias.

**Método Chow Lin (1971):** este método propone un estimador lineal insesgado y de varianza mínima de los errores de estimación de cada uno de los meses. De igual modo que el método Fernández, este procedimiento se basa en un modelo de regresión lineal entre la serie trimestralizada  $X_T$  y  $Y_T$  y consecuentemente también entre las series mensuales,  $x_t$  y  $y_t$ . La diferencia con el método anterior es que supone un comportamiento estocástico en los residuos de  $Y_T = bX_T + U_T$ . Por lo tanto, para la estimación es necesario suponer alguna estructura de distribución de las perturbaciones  $u_t$ , por ejemplo un comportamiento ruido blanco. (El método Fernández de hecho es un caso particular de Chow Lin si se supone que las perturbaciones se comportan como un proceso estocástico integrado de orden 1).

El criterio de selección del método de desagregación temporal entre los descriptos para cada componente del EMAE se estableció considerando aquel que minimizara cierta medida de volatilidad.

Por otro lado, cabe destacar que una característica común a todas las técnicas de desagregación temporal es la presencia de revisiones, es decir que a medida que se agregan nuevas observaciones trimestrales a las series, las mensualizaciones obtenidas por cualquier método sufrirán modificaciones, se hayan corregido o no los valores trimestrales históricos, y la magnitud de las revisiones se concentrará en los extremos de las series (Quilis, 2001).

Finalmente, el indicador mensual de actividad se obtiene entonces como agregación de las series mensuales, conciliadas con las cifras trimestrales, de las diferentes actividades consideradas.

#### Nota bibliográfica:

Método de Boot, Feibes y Lisman (1967): obra., pp.  
 Método de Boot, Feibes y Lisman (1967): obra., pp.  
 Método de Boot, Feibes y Lisman (1967): obra., pp.  
 Método de Boot, Feibes y Lisman (1967): obra., pp.

## II.b. Desestacionalización

El ajuste estacional del indicador, agregado de la manera descrita, se realiza por el método indirecto, es decir que se obtiene como resultado de las desestacionalizaciones efectuadas a cada uno de los componentes. Para ello se utiliza el mismo nivel de desagregación que se considera apropiado para el ajuste estacional del PIB trimestral. El indicador mensual agregado ajustado por estacionalidad de manera indirecta tiene tres ventajas importantes respecto del correspondiente ajustado directamente:

- satisface criterios deseables de suavidad,
- permite explicar los movimientos del agregado a partir de los movimientos de sus componentes, y
- si se construye un indicador desestacionalizado trimestral a partir del correspondiente desestacionalizado de frecuencia mensual, éste tiene discrepancias menores respecto del PIB ajustado por estacionalidad.

## II.c. Obtención de la tendencia suavizada

A partir del indicador mensual de actividad desestacionalizado por el método indirecto, se realiza un nuevo suavizado a fin de obtener una estimación de la tendencia de largo plazo para facilitar la identificación de potenciales puntos de giro de la serie.

## Referencias bibliográficas

BOOT, J.C.G., FEIBES, W. Y LISMAN, J.H.C. (1967) *Further methods of derivation of quarterly figures from annual data*, Applied Statistics, vol. 16, n. 1, p. 65-75.

CHOW, G. Y LIN, A.L. (1971) *Best linear unbiased distribution and extrapolation of economic time series by related series*, Review of Economic and Statistics, vol.53, n. 4, p. 372-375.

DENTON, F.T. (1971) *Adjustment of monthly or quarterly series to annual totals: an approach based on quadratic minimization*, Journal of the American Statistical Society, vol. 66, n. 333, p. 99-102.

FERNÁNDEZ, R.B. (1981) *Methodological note on the estimation of time series*, Review of Economic and Statistics, vol. 63, n. 3, p. 471-478.

QUILIS, E.M. (2001A) *Notas sobre desagregación temporal de series económicas*, Instituto de Estudios Fiscales, Papeles de Trabajo n. 1/01 (disponible en <http://www.minhac.es/ief>).