

Este proxecto técnico foi aprobado na reunión do Pleno do Consello Galego de Estatística do día 24 de novembro de 2017

## **3902-02-OE05 Contas económicas trimestrais**

### **PROXECTO TÉCNICO**

#### **1. Introducción**

Contas económicas trimestrais é unha operación estatística incluída no Plan Galego de Estatística dentro da meta de información 3.9.02 Contas económicas e beneficios empresariais.

O actual sistema integrado de contas económicas de Galicia ten un núcleo central formado polo marco input-output, as contas económicas anuais e as contas trimestrais. Estas tres operacións estatísticas configuran o marco central co que deben ser coherentes as restantes estatísticas de carácter sectorial ou satélite que se podan desenvolver dentro deste sistema integrado de contas económicas de Galicia.

As Contas económicas trimestrais son unha operación de síntese de carácter conxuntural que proporciona información sobre a evolución da actividade económica galega.

Como parte integrante do sistema integrado de contas económicas de Galicia axústanse aos mesmos principios de coherencia e equilibrio contable que as Contas económicas de frecuencia anual e, por conseguinte, ao marco do Sistema Europeo de Cuentas 2010 (SEC-2010).

#### **2. Obxectivos**

O obxectivo das Contas económicas trimestrais é ofrecer, con periodicidade trimestral, unha descrición cuantitativa e coherente do conxunto da actividade económica galega no pasado inmediato, que sexa completa, sistemática, sinxela e detallada. Esta operación estatística é unha réplica trimestral simplificada das Contas económicas anuais que, pola súa maior frecuencia de elaboración, permite o seguimento conxuntural da actividade económica.

Esta estatística de síntese permite estudar a economía, a súa evolución, as súas compoñentes e a relación con outras economías do seu entorno. O estudo da economía galega pode realizarse a partir da estimación do Produto Interior Bruto (PIB) e o emprego, principais variables que se obteñen nas contas económicas, e as series contables homoxéneas proporcionan información sobre a súa evolución ao longo dun período.

Ademais, as contas trimestrais teñen como función:

- Medir a evolución da economía no tempo de forma continua e coherente.
- Incrementar a calidade do sistema estatístico conxuntural.

- Dado o seu carácter sintético e integrador, identifican carencias, suxiren cambios e propoñen un marco de referencia común, susceptible de utilización por estatísticas dispares.
- Permiten estimar modelos econométricos trimestrais, útiles na análise de políticas económicas e na previsión.

As Contas económicas trimestrais proporcionan información en termos correntes e, no caso do PIB e os seus compoñentes de oferta e demanda, en termos de índices de volume encadeados.

### 3. Normativa

As Contas económicas trimestrais adoptan a metodoloxía establecida no *Sistema Europeo de Cuentas 2010 (SEC-2010)*, e no *Regulamento (UE) nº 549/2013 do Parlamento Europeo e do Consello da Unión Europea*.

O SEC-2010 establece no seu capítulo 12:

*“As contas nacionais trimestrais son contas nacionais cuxo período de referencia é un trimestre. Constitúen un sistema de indicadores trimestrais agregados. As contas nacionais trimestrais ofrecen un marco contable completo no que se poden elaborar e presentar os datos económicos nun formato deseñado a efectos do análise económico, a toma de decisións e a elaboración de políticas, con periodicidade trimestral.”*

*“As contas económicas trimestrais adoptan os mesmos principios, definicións e estrutura que as contas anuais.”*

*“As contas nacionais trimestrais baséanse en fontes de datos máis limitadas que as contas anuais e a súa elaboración esixe un maior uso de técnicas estatísticas e econométricas. Existen dous enfoques para a elaboración das contas nacionais trimestrais: o enfoque directo e o enfoque indirecto. O enfoque directo baséase na dispoñibilidade, a intervalos trimestrais, de fontes de datos similares ás utilizadas para elaborar as contas anuais; con este enfoque empréganse métodos similares de elaboración. O enfoque indirecto utiliza técnicas de estimación estatística e econométrica que aproveita información procedente das contas anuais e empregan indicadores conxunturais para interpolar e extrapolar a partir das estimacións anuais. Elixir entre eses dous enfoque depende de que a información utilizada na elaboración das contas anuais estea facilmente dispoñible da mesma forma a nivel trimestral.”*

Así mesmo, seguen os principios básicos contidos no *Manual de Cuentas Nacionales Trimestrales* de Eurostat (2013).

#### **4. Presentación estatística: ámbito xeográfico e temporal**

O principal obxectivo das contas económicas trimestrais é ofrecer, con periodicidade trimestral, unha descrición cuantitativa e coherente do conxunto da actividade económica galega no pasado inmediato, que sexa completa, sistemática, sinxela e detallada. Con este fin esta operación presenta o Cadro macroeconómico de Galicia, que ofrece datos do Produto interior bruto (PIB) dende as tres vías: oferta, demanda e rendas.

O ámbito xeográfico das Contas económicas trimestrais é a Comunidade Autónoma de Galicia.

O período de referencia da información de base e dos resultados son os catro trimestres naturais do ano.

O agregados valorados a prezos correntes exprésanse en miles de euros, e os datos de emprego (postos de traballo e horas) en número.

#### **5. Conceptos e definicións**

Os conceptos utilizados son coherentes cos establecidos no SEC-2010 e Regulamento (UE) nº 549/2013 do Parlamento Europeo e do Consello, e son os mesmos que os utilizados nas Contas económicas anuais de Galicia, aínda que con algunhas particularidades debido ao período de tempo que abarcan.

**Cadro macroeconómico:** ofrece información da estimación do Produto interior bruto (PIB) desde as tres ópticas: oferta, demanda e rendas.

Pola vía da oferta obtense o PIB como a suma do Valor Engadido Bruto (VEB) das ramas de actividade e os impostos netos de subvencións sobre os produtos, sendo esta desagregación do PIB a que permite estudar que actividades económicas teñen máis peso na economía.

As compoñentes da demanda proporcionan información do destino dos recursos totais da economía (producción galega e importacións), sendo estes destinos a demanda externa ou exportacións e a demanda interna, sendo esta última para uso tanto en consumo final como inversión.

Pola vía das rendas, obtense o PIB como suma das rendas obtidas no proceso de produción de bens e servizos: remuneración de asalariados e excedente bruto de explotación/renda bruta mixta máis os impostos netos de subvencións sobre a produción e as importacións.

**Valor engadido bruto (VEB):** é a diferenza entre a produción e os consumos intermedios. A suma dos valores engadidos brutos, máis os impostos netos de subvencións sobre os produtos, dan como resultado o Produto Interior Bruto polo lado da oferta.

**Remuneración de asalariados:** comprende toda a remuneración en efectivo e en especie a pagar polos empregadores aos seus asalariados como contrapartida do traballo realizado por estes durante o período contable. A remuneración de asalariados desagregase en:

- Soldos e salarios, xa sexan en efectivo ou especie
- Cotizacións sociais a cargo dos empregadores

**Impostos sobre a produción e as importacións:** son pagamentos obrigatorios sen contrapartida, recadados polas administracións públicas, que gravan a produción e as importacións de bens e servizos, a utilización de man de obra, a propiedade ou o uso da terra, edificios e outros activos utilizados na produción. Divídense en:

**Impostos sobre os produtos:** impostos que hai que pagar por cada unidade producida ou distribuída dun determinado ben ou servizo. Pode consistir nunha cantidade específica por unidade de ben ou servizo, ou pode calcularse como un porcentaxe específico do prezo ou valor do ben. O Imposto sobre o valor engadido (IVE) ou os impostos especiais son os exemplos máis sobranceiros deste epígrafe.

**Outros impostos sobre a produción:** impostos que soportan as empresas como resultado da súa participación na produción, independentemente da cantidade ou do valor dos bens e servizos producidos ou vendidos.

**Subvencións:** son pagamentos correntes sen contrapartida que as administracións públicas ou as institucións da Unión Europea efectúan aos produtores residentes coa finalidade de influír nos seus niveis de produción, nos seus prezos, ou na remuneración dos factores de produción. Divídense en:

- Subvencións aos produtos: subvencións que hai que pagar por unidade dun ben ou servizo producido ou importado.
- Outras subvencións á produción: comprenden as subvencións, distintas das anteriores, que poden recibir as unidades de produción residentes como consecuencia da súa participación na produción.

**Excedente de explotación bruto (EEB)/renda mixta:** corresponde á renda que obteñen as unidades da utilización dos seus propios activos de produción. É o saldo da conta de explotación. No caso das empresas non constituídas en sociedade correspondentes ao sector fogares fálase de renda mixta.

**Gasto en consumo final:** consiste no gasto realizado polas unidades institucionais residentes en bens e servizos que se utilizan para satisfacer directamente as necesidades individuais, ou as necesidades colectivas dos membros da comunidade. Este gasto pode realizarse no territorio económico ou no resto do mundo.

**Consumo final efectivo:** comprende os bens e servizos adquiridos por unidades institucionais residentes para a satisfacción directa das necesidades humanas, xa sexan estas individuais ou colectivas. Os bens e servizos para consumo individual son adquiridos por un fogar e utilizados para satisfacer as necesidades e carencias dos membros do mesmo. Os servizos para consumo colectivo préstanse de forma simultánea a tódolos membros da comunidade ou dunha parte específica desta.

Todo o gasto en consumo final dos fogares é individual. Todos os bens e servizos subministrados polas Institucións sen fin de lucro ao servizo dos fogares (ISFLSF) considéranse individuais.

**Formación bruta de capital:** comprende as adquisicións menos as cesións de activos fixos realizadas polos produtores residentes (formación bruta de capital fixo) e o valor das entradas en existencias, menos o valor das saídas e o valor de calquera perda corrente dos bens mantidos en existencias (variación de existencias).

**Exportacións e importacións:** as exportacións consisten en operacións mediante as que os residentes subministran bens e servizos aos non residentes, mentres que nas importacións son os non residentes os que subministran bens e servizos aos residentes.

## 6. Procedementos de estimación xerais

As Contas económicas trimestrais constitúen unha estatística de síntese de carácter conxuntural que proporcionan, cun desfase temporal reducido, unha descrición cuantitativa e coherente da actividade económica.

Ao estar integradas no sistema de contas económicas utilizan os mesmos principios, definicións, regras contables e estrutura que as contas anuais. Ademais, as estimacións trimestrais son coherentes numericamente coas estimacións anuais.

As contas trimestrais sitúanse entre as contas anuais e os indicadores conxunturais. Mentres que os indicadores proporcionan información sobre os movementos a curto prazo, os datos anuais determinan o nivel das estimacións e os movementos a longo prazo das series. As contas anuais estiman principalmente niveis e estruturas que axudan a proporcionar unha imaxe precisa e completa da economía mentres que as contas trimestrais proporcionan información sobre a evolución dos agregados a curto prazo, é dicir, achegan información sobre o sinal de crecemento destes.

A dispoñibilidade de datos de base de alta frecuencia (mensual ou trimestral) é menor que a de baixa frecuencia (anual) e a información que proporcionan as estatísticas conxunturais non sempre se pode utilizar directamente nas contas trimestrais, o que leva a aplicar distintos métodos estatísticos e econométricos.

O proceso de elaboración das Contas económicas trimestrais pódese estruturar en varias fases:

- Selección de indicadores
- Tratamento univariante de series elementais
- Construción de indicadores sintéticos
- Distribución e extrapolación
- Axuste estacional e extracción de sinais

- Consistencia transversal e temporal das estimacións

### Selección de indicadores

A precisión das estimacións dos agregados trimestrais depende, ademais da precisión das estimacións anuais, da selección dos indicadores conxunturais de base.

As Contas económicas trimestrais contemplan dous criterios principais á hora de seleccionar os indicadores:

a) Congruencia conceptual coas contas anuais. Deste xeito, os indicadores seleccionados deben reflectir da forma máis fiel posible o marco conceptual das contas anuais no que se refire á cobertura, representatividade, sistema de medida e marco de referencia. Ao mesmo tempo, as ponderacións dos indicadores sintéticos deben ser coherentes coas das contas anuais.

b) Calidade estatística dos indicadores elementais. Os indicadores deben cumprir unha serie de requisitos estatísticos de tipo xeral similares aos que se establecen para a realización dunha análise de conxuntura:

- lonxitude ou máxima duración das súas series
- significación económica ou claridade no contido económico da información que aporta
- calidade estatística ou estabilidade coherente no proceso de medida
- prontitude na dispoñibilidade dos datos ou pequeno desfase entre período de referencia e dispoñibilidade.

Estes criterios non garanten de forma automática a fiabilidade e calidade estatística dos indicadores sintéticos. Deste xeito, é preciso establecer un criterio estatístico de boa correlación entre os indicadores e as series que se pretenden estimar. Así, partírase dunha regresión:

$$(1-B)\ln Y_T = (1-B)\ln X_T\beta + U_T$$

$$U_T = \Gamma U_{T-1} + a_T \quad |\Gamma| < 1$$

$$a_T \approx \text{iid } N(0, \delta_a)$$

onde  $Y_T$  é a magnitude anual da contas anuais,  $X_T$  é un vector  $1 \times k$  de indicadores de conxuntura expresados de forma anual,  $\beta$  é un vector de  $k$  parámetros descoñecidos pero constantes que teñen que ser estimados,  $B^h$  é o operador de retardos ( $B^h z_t = z_{t-h}$ ),  $U_T$  é unha perturbación estocástica que segue un proceso autorregresivo de primeira orde (AR(1)) estacionaria,  $|\Gamma| < 1$  e  $a_T$  é un ruído branco.

A análise considérase entre variables expresadas en primeiras diferenzas e non en niveis, co obxecto de evitar a realización de regresións espurias debidas á presenza de tendencias comúns entre regresando e regresor. Así mesmo, resulta de maior interese desde o punto de vista da análise a curto prazo a obtención de indicadores que permitan recoller a evolución cíclica das series das contas anuais, que é información contida na serie  $(1-B)\ln Y_T$  e non en  $Y_T$ .

### Tratamento univariante de series elementais

Cada unha das series utilizadas é modelizada de forma univariante co obxecto de elaborar predicións das mesmas sempre que sexa necesario, así como para corrixir o efecto de valores anómalos.

Utilízase a metodoloxía de Box-Jenkins, ampliada con análise de intervención e tratamento do efecto calendario. Os pasos seguidos son os seguintes:

- Análise de estacionariedade. Se fose necesario, transfórmanse todas as series con obxecto de inducir nelas estacionariedade en media e varianza.

Para obter estacionariedade en varianza:

$$z_t = \begin{cases} \frac{(x_t + \mu)^\lambda - 1}{\lambda} & \text{se } 0 < \lambda \leq 1 \\ \ln(x_t + \mu) & \text{se } \lambda = 0 \end{cases}$$

sendo  $\mu$  un valor tal que  $(x_t + \mu) > 0 \forall t$ .

Para obter estacionariedade en media, aplícanse diferenzas.

$$w(d,D)_t = (1-B)^d (1-B^s)^D x_t \quad d=0,1,2 \text{ e } D=0,1$$

- Contraste de presenza de efectos calendario. O obxecto deste contraste é permitir unha adecuada identificación da parte estocástica da serie e incorporalos, de se-lo caso, na etapa de predición (Anexo II).
- Identificación dos procesos estocásticos estacionarios subxacentes ás series temporais. Trátase de identificar os procesos ARMA susceptibles de xerar a serie temporal estacionaria.
- Estimación e diagnose do modelo. Unha vez especificado o modelo, estímense os parámetros do mesmo polo método de máxima verosimilitude condicionada. Estimados os parámetros, na etapa seguinte procédese a realizar a avaliación da adecuación dos modelos previamente identificados e estimados. Na etapa de validación, os contrastes de diagnóstico utilizado son: a significación individual e conxunta dos parámetros, a análise das funcións de autocorrelación simple e parcial dos residuos, análise da incorrelación dos residuos utilizando o estatístico de Box-Ljung e o estudo dos valores anómalos da serie.



## Construción de indicadores sintéticos

A partir das series de indicadores elementais, sintetízase a información, construindo, en xeral, un só indicador para cada agregado.

Os criterios xerais que se seguen no deseño de indicadores son os seguintes:

- Máxima coherencia metodolóxica coas contas económicas anuais. Os indicadores trimestrais construíranse procurando que manteñan o máximo posible de coherencia metodolóxica cos utilizados na estimación das contas anuais, aspírase a que uns e outros utilicen estatísticas de base da mesma fonte ou que fagan referencia a un mesmo fenómeno económico. O obxectivo é minimizar as incidencias de deseño entre as contas económicas trimestrais e as anuais sobre o tamaño do residuo na regresión.

- Máxima utilización da información conxuntural existente. No deseño de cada indicador tratarase de maximizar a utilización da información conxuntural existente. Só será desbotada unha fonte cando a súa actualización ou tratamento revista unha grande dificultade ou supoña un custo excesivo.

- Deseño a partir de información de base o máis desagregada posible. Os indicadores construíranse a partir de resultados estatísticos orixinais e, sempre que sexa posible, desagregados ao máximo nivel para o que se dispoña de estrutura de ponderacións. Este criterio responde á intención de evitar dependencias respecto de indicadores sintéticos construídos para outros fins, así como dos propios resultados agregados de cada estatística utilizada, especialmente se esta se presenta en forma de índices. Espérase así ter maior control sobre a calidade dos datos elementais e sobre o seu proceso de agregación.

- Deseño de indicadores cando se dispón de dúas fontes distintas de información. Existen tres casos posibles:

- Cando hai dúas fontes estatísticas para estimar unha mesma variable e se dispón delas en distintos momentos do tempo, utilízase para estimar os trimestres do ano en curso aquela que sexa obtida máis rapidamente, mentres que a outra incorpórase posteriormente na estimación dos trimestres dos anos pasados.
- Cando hai dúas versións distintas dunha mesma fonte estatística e se dispón delas en distintos momento do tempo, unha delas será provisional e utilízase para estimar os trimestres do ano en curso, e a outra, que será a definitiva, para estimar os trimestres dos anos pasados.
- Non se dispón de fontes estatísticas conxunturais para algún subagregado dunha variable. Neste caso adóitase deseñar un indicador de cobertura parcial para os anos en curso, e outro completo para os anos pasados, e nos que as rúbricas para as que non se dispón de información conxuntural son representadas por unha interpolación sen indicador do subagregado correspondente. Se se dispón de predicións anuais para estas rúbricas e se

interpolan trimestralmente, será posible representalas no indicador do ano en curso. É evidente que, neste caso, deben ter a mesma estrutura tanto os indicadores para os anos pasados como para o ano en curso. No noso tratamento non se adopta esta vía, pois con ela auméntase a complexidade sen que se incremente a calidade dos resultados: en efecto, aínda que a solución comentada aumente en aparencia a cobertura do indicador e reduza o tamaño do residuo da regresión, o que fai é, simplemente, trasladar á composición do indicador completo unha parte do residuo que se obtería nunha regresión que incorporase o indicador incompleto. Como a efectos prácticos é a mesma nos dous casos a parte de variación non explicada da variable, serán tamén similares os resultados que se obteñan polas dúas vías comentadas.

- Tratamento dos atrasos na información de base. Cando determinadas fontes estatísticas non cheguen a cubrir completamente o trimestre no momento de facer a súa primeira estimación (dous meses a partir do remate do trimestre de referencia), a información súplese con predicións.

### **Distribución e extrapolación**

A falta de información de base que se poda utilizar directamente para o cálculo dos agregados macroeconómicos trimestrais obriga a recorrer a métodos indirectos baseados na desagregación temporal do agregado anual de acordo con métodos estatísticos e en base a indicadores de alta frecuencia. Estes métodos coñecidos como de desagregación temporal ou trimestralización tamén permiten obter unha primeira estimación nos trimestres do ano corrente para os que non se coñece o dato anual.

Estes métodos poden clasificarse en dous grandes grupos:

- Procedementos que non utilizan indicadores de alta frecuencia, indicados cando só se dispón da información que proporciona a serie anual. Clasifícanse en dous grupos:
  - Métodos de suavizado, entre os que se atopa o método de Boot, Feibes e Lisman (BFL,1967).
  - Métodos de series temporais, aos que pertence o método de Wei e Stram (1990).
- Procedementos que utilizan indicadores de alta frecuencia, que ademais de proporcionar información sobre o movemento a curto e longo prazo, permiten introducir elementos de alta frecuencia, como estacionalidade, efectos de calendario...,e permiten a estimación nos trimestres do ano corrente.

Estes métodos poden clasificarse en dous grandes grupos:

- Procedementos baseados en métodos de axuste.

Inclúen aqueles métodos que, en primeiro lugar, obteñen unha estimación preliminar do agregado trimestral e posteriormente, utilizando algún método de axuste, reconcilian estas

estimacións preliminares co valor do agregado anual para que exista consistencia temporal. O máis coñecido é o método de Denton (1971).

- Procedementos baseados en modelos.

Supoñen a existencia dun modelo estatístico que relaciona as series de indicadores cos agregados correspondentes. O máis coñecido e utilizado nas contas económicas de Galicia é o método de Chow e Lin (1971), descrito no Anexo I.

### **Axuste estacional e extracción de sinais**

As series da contas trimestrais, debido á periodicidade coa que se rexistran, adoitan estar afectadas por estacionalidade e efectos de calendario.

Os datos que publican as Contas económicas trimestrais ofrécense en tres versións: brutos, corrixidos de efectos estacionais e de calendario e de ciclo-tendencia, co fin de ofrecer unha imaxe o máis completa posible do estado conxuntural das variables obxecto de estimación.

O axuste de efectos estacionais e de calendario realízase a cada un dos agregados macroeconómicos trimestrais, tanto ás series a prezos correntes como ás series de índices de volume encadeados.

Aínda que non existe unha definición precisa de estacionalidade, poderíase considerar como os movementos a curto prazo que tenden a repetirse no mesmo período (mes ou trimestre) cada ano e que se espera que sigan aparecendo no futuro. Poden deberse a factores climáticos, culturais, normas administrativas...

O efecto calendario prodúcese polo diferente número e composición de días que integran o calendario de cada ano (e cada trimestre). Así, as series mensuais ou trimestrais representan unha agregación de datos diarios para cada mes ou trimestre, e varían porque non todos os meses ou trimestres teñen os mesmos días, os festivos cambian... O caso máis salientable é a Semana Santa, que non coincide todos os anos no mesmo mes.

As variacións estacionais e os efectos calendario poden enmascarar movementos importantes no curto e longo prazo das series que limitarían o uso destas series para deseñar políticas económicas ou para analizar o ciclo económico.

Por isto, a necesidade das series desestacionalizadas, corrixidas de estacionalidade e efectos de calendario. No Anexo II descríbense os métodos utilizados.

### **Consistencia transversal e temporal das estimacións**

O problema da consistencia transversal prodúcese cando obtemos os distintos sinais (serie desestacionalizada, ciclo-tendencia) dun agregado en termos brutos. Así, podemos obter un sinal do

agregado por métodos directos, o procedemento de extracción do sinal é aplicado ao agregado bruto, ou ben por métodos indirectos, o sinal do agregado obtense como suma dos sinais dos seus compoñentes.

Ambos métodos non xeran, de forma necesaria, os mesmos resultados debido, entre outras razóns, á heteroxeneidade das pautas estacionais dos compoñentes e a efectos de tipo non lineal vinculados co tratamento multiplicativo dos mesmos. A elección dun método depende do criterio que se siga (suavidade, magnitude das revisións, etc.) e das circunstancias particulares do conxunto de series obxecto de exame. En consecuencia, desde un punto de vista técnico, a única recomendación consiste en analizar cada caso separadamente e realizar a elección en función do uso ao que se sometan os datos.

Co método indirecto non se produce ningún problema na consistencia transversal, xa que a suma dos sinais dos compoñentes é igual ao sinal do agregado para cada trimestre, pero o sinal do agregado pode non coincidir co verdadeiro sinal (estimado por métodos máis eficientes).

En cambio o método directo produce un problema de consistencia, xa que a suma dos sinais dos compoñentes non coincide co sinal do agregado.

A consistencia temporal consiste en asegurar que o sinal dun agregado ou compoñente trimestral sexa consistente cos datos anuais.

Na contabilidade trimestral optouse polo emprego do método directo e garantir a consistencia transversal.

Garantir esta consistencia transversal asociada a todas as identidades contables e as restricións temporais asociadas á necesaria consistencia entre os agregados trimestrais e os anuais, leva a un problema nun marco multivariante. Existen varios métodos para solucionar este tipo de problemas, os máis utilizados son o de Denton e o de Chow e Lin. No Anexo III descríbense os métodos empregados.

### **Índices encadeados**

A Decisión da Comisión 98/715/CE do 30 de novembro de 1998 estipula a utilización de índices de volume encadeados nas contas económicas anuais e, para manter a coherencia metodolóxica, nas contas trimestrais. Seguindo esta decisión, as estimacións nas contas económicas trimestrais realízanse en índices de volume de Laspeyres encadeados a prezos do ano precedente.

A metodoloxía usada para deflactar as contas anuais a prezos do ano precedente ten como vantaxe que permite obter unhas estimacións do crecemento agregado máis actualizadas e precisas, e polo tanto, de maior fiabilidade. Nas contas trimestrais a aplicación desta metodoloxía é substantivamente máis complicada. A estimacións dos elos é similar ao caso anual, pero o encadeamento de todos eles, sen perder a coherencia entre os datos trimestrais e anuais, é máis complexo. De entre as distintas técnicas para a realización desta operación elixiuse a denominada solapamento anual

(annual overlap), que consiste en utilizar como referencia para as estimacións trimestrais en volume os valores medios dos catro trimestres do ano precedente.

Esta metodoloxía implica a perda de aditividade entre os agregados e os seus compoñentes agás nos datos correspondentes aos anos de referencia e ao inmediatamente posterior. O efecto da falta de aditividade incrementase a medida que nos distanciamos do período de referencia, polo que convén actualizar o ano de referencia con frecuencia. Na actualidade, o ano de referencia é o ano 2010.

### **Revisións das estimacións**

Dado que a agregación trimestral dos datos da contas trimestrais é o dato das contas anuais, só serán definitivos os datos anuais nos que existan estimacións definitivas das contas anuais. Agora ben, un cambio de base ou un novo marco metodolóxico, serían causas dunha reestimación da totalidade das series contables.

As contas anuais prodúcense cun desfase aproximado de 20 meses sobre o ano de referencia e o último ano é provisional. Este feito produce unha revisión nas contas trimestrais.

Existen outras fontes de revisión das contas trimestrais, aínda que dunha significación menos importante:

- A consolidación de datos provisionais e a dispoñibilidade de observacións efectivas para as series elementais onde se contase só con predicións.

Pode ocorrer que ao estimar o último trimestre de referencia, fose aínda provisional a información de base utilizada ou – peor aínda – que non existise ou estivese incompleta, caso no que se substituiría por predicións.

En tal caso, habería que revisar a estimación do trimestre tan pronto como se consolidase a información provisional, ou se dispuxese da que faltaba no momento da primeira estimación.

- Axuste estacional e extracción de sinais.

O procedemento da extracción de sinais opera con predicións. Polo tanto, o último tramo da serie vese afectado pola incorporación de novos datos.

- Revisión dos indicadores.

Como resultado da incorporación de unidades informantes, corrección de erros, cambios metodolóxicos e de base, etc., os indicadores tamén poden sufrir modificacións que afecten ás cifras das contas trimestrais. Tamén pode haber cambios nas fontes de datos utilizadas para a elaboración do indicador sintético ou no método para calculalo.

- Os métodos de trimestralización.

A incorporación de nova información modifica as relacións econométricas entre os indicadores e os agregados anuais e por tanto o resultado da trimestralización.

## 7. Difusión

As series de Contas económicas trimestrais publícanse na web do Instituto Galego de Estatística coa seguinte información:

- Estimación trimestral do cadro macroeconómico, que proporciona o Produto Interior Bruto (PIB) a prezos correntes e en índices de volume polas vías da oferta e demanda.

➤ A desagregación publicada desde a perspectiva da oferta é :

- VEB Agricultura, gandería, silvicultura e pesca
- VEB Industria
  - VEB Industria manufactureira
- VEB Construción
- VEB Servizos
  - VEB Comercio, transporte e hostalería
  - VEB Información e comunicacións
  - VEB Actividades financeiras e de seguros
  - VEB Actividades inmobiliarias
  - VEB Actividades profesionais
  - VEB Administración pública, sanidade e educación
  - VEB Actividades artísticas, recreativas e outros servizos
- Impostos netos sobre os produtos

➤ A desagregación desde a óptica da demanda é:

- Gasto en consumo final dos fogares e institucións sen fin de lucro ao servizo dos fogares
- Gasto en consumo final das administracións públicas
- Formación bruta de capital
- Exportacións de bens e servizos
- Importacións de bens e servizos

- As variables de emprego publícanse en termos de postos de traballo, postos de traballo equivalentes a tempo completo e horas, distinguindo asalariados e non asalariados. Difúndese desagregado nas mesmas ramas de actividade que a oferta.

- A desagregación das rendas é:

- Remuneración de asalariados (coa mesma desagregación por ramas de actividade que a oferta)
- Excedente bruto de explotación/Renda mixta dispoñible
- Impostos netos sobre a produción e as importacións

Todas as variables preséntanse en tres versións: datos brutos, corrixidos de estacionalidade e de efecto de calendario e de ciclo--tendencia.

Difúndense, ademais, indicadores derivados das contas, que complementan a información proporcionada por estas (Anexo V).

O calendario de difusión das Contas económicas trimestrais está dispoñible na páxina web do IGE; o desfase temporal da publicación dos resultados é de aproximadamente dous meses a partir do remate do trimestre de referencia, agás a información desde a óptica das rendas.

## Anexo I. Métodos de desagregación temporal

O procedemento de trimestralización de agregados económicos é o seguinte:

Sexa:

$N$  o número de anos.

$Y_t$ :  $N \times 1$  o vector serie do agregado económico anual  $t=1, \dots, N$ .

$y_{t,T}$ :  $4N \times 1$  o vector coa variable a estimar, é dicir, a serie trimestral do agregado económico,  $t=1, \dots, N$   
 $T=1,2,3,4$ .

$X_{t,j}$ :  $N \times k$  a matriz de  $k$  indicadores anualizados,  $t=1, \dots, N$   $j=1, \dots, k$ .

$x_{t,T,j}$ :  $4N \times k$  a matriz de  $k$  series de indicadores de conxuntura trimestrais,  $t=1, \dots, N$   $T=1,2,3,4$   $j=1, \dots, k$ .

$B$ :  $N \times 4N$  a matriz de agregación de valores trimestrais a anuais.

$B = I \otimes F$ , onde  $F = [f, f, f, f]$  e  $\otimes$  fai referencia ao produto tensorial, e  $f = 1$  se é variable fluxo e  $f = 1/4$  se é variable índice.

$$B = \begin{pmatrix} f & f & f & f & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & f & f & f & f & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & f & f & f & f \end{pmatrix}$$

Trátase de estimar os agregados económicos trimestrais ( $y$ ), mediante unha relación teórica:

$$y = x\beta + u \quad \text{dado que } Y = By$$

entón

$$Y = B(x\beta + u) = Bx\beta + Bu = X\beta + U$$

Onde  $\beta$ :  $k \times 1$  son os coeficientes de regresión do modelo,

$u$ :  $4N \times 1$  son os erros do modelo trimestral

$U$ :  $N \times 1$  son os erros do modelo anual ( $U = Bu$ ).

O obxectivo é estimar de maneira lineal, inesgada e eficiente o vector  $y$ . Un estimador de  $y$  é lineal se para algunha matriz  $A$ :  $4N \times N$  verifica:

$$y_e = AY = A(X\beta + U)$$

Ademais é inesgado cando cumpre:

$$E(y_e - y) = E[A(X\beta + U) - (x\beta + u)] = (AX - x)\beta = 0$$

Polo que



$$x = AX$$

Das expresións anteriores obtemos:

$$y_e = AX\beta + AU = x\beta + AU$$

O mellor estimador lineal e inesgado de  $y_e$  obtense ao minimizar a traza da matriz de varianzas-covarianzas de erro de estimación suxeita á condición de inesgadura.

Como

$$y_e - y = A(X\beta + U) - (x\beta + u) = AX\beta + AU - x\beta - u = x\beta + AU - x\beta - u = AU - u$$

entón

$$\Sigma_{y_e} = \text{Var}(y_e - y) = E[(AU - u)(AU - u)'] = AVA' - ABv - vB'A' + v$$

sendo  $V$  a matriz de varianzas-covarianzas dos erros anuais e  $v$  a matriz de varianzas-covarianzas dos erros trimestrais.

Por tanto, trátase de:

$$\min \text{Tr}(\Sigma_{y_e})$$

$$\text{s.a. } AX = x$$

especificando o Lagrangiano

$$L = \text{Tr}(\Sigma_{y_e}) - 2\text{Tr}(M(AX-x))$$

e obténdose as condicións de primeiro orde:

$$\frac{\partial L}{\partial A} = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial M} = 0$$

a solución para  $A$  obtense logo de resolver o anterior sistema. Sendo:

$$A = x(X'V^{-1}X)^{-1}X'V^{-1} + vB'V^{-1}[I - X(X'V^{-1}X)^{-1}X'V^{-1}]$$

e como

$$\beta_G = (X'V^{-1}X)^{-1}X'V^{-1}Y$$

é o estimador de mínimos cadrados xeneralizados do modelo anual, obtemos:

$$y_e = AY = x\beta_G + vB'V^{-1}(Y - X\beta_G) = x\beta_G + vB'V^{-1}U_e$$

sendo  $U_e$  o vector de residuos do modelo con datos anuais.

Conclúese que a estimación trimestral dun agregado económico consta de dúas compoñentes:

- a contribución dos indicadores á variable trimestral ( $x\beta_G$ )

- a parte non explicada polos indicadores que se obtén aplicando  $(vB'V^{-1})$  ao vector de residuos anuais  $U_e$ .

Para a estimación dos valores  $y_e$  requírese o coñecemento da matriz de varianzas-covarianzas  $v$ . Como  $v$  é descoñecida, xa que os valores trimestrais son non observados, hai que facer hipóteses sobre a súa distribución.

As posibilidades son:

- Os residuos trimestrais compórtanse como ruído branco (Chow e Lin, 1971).

$$v = \sigma^2 I$$

por tanto:

$$V = \sigma^2 BB'$$

- Paseo aleatorio (Fernández, 1981).

$$u_t = u_{t-1} + a_t \quad \text{para } t = 2, \dots, 4N$$

onde

$$a_t \approx N(0, \sigma^2)$$

$$E(aa') = \sigma^2 I$$

e como  $Du = a$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & \dots & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & \dots & \dots & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & \dots & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \dots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

sendo:

$$v = \sigma^2 (D'D)^{-1}$$

por tanto:

$$V = \sigma^2 B(D'D)^{-1} B'$$

- Autorregresivos de primeira orde (Chow e Lin, 1971).

$$u_t = \phi u_{t-1} + a_t \quad \text{con } t = 2, \dots, 4N$$

onde

$$a_t \approx N(0, \sigma^2)$$

$$|\phi| < 1$$

$$E(aa') = \sigma^2 I$$

E pódese demostrar que:

$$v = \left( \frac{\sigma^2}{1-\phi} \right) (\phi)^{|j-i|}$$

Sendo o segundo membro da expresión unha matriz, onde os elementos da fila  $i$ -ésima e columna  $j$ -ésima é o coeficiente autorregresivo elevado a  $|j-i|$ .

Definindo

$$R = \left( \frac{1}{1-\phi} \right) (\phi)^{|j-i|}$$

temos que

$$v = \sigma^2 R$$

por tanto:

$$V = \sigma^2 BRB'$$

$$(1-B)\ln Y_T = (1-B)\ln X_T \beta + U_T$$

$$U_T = \Gamma U_{T-1} + a_T \quad |\Gamma| < 1$$

$$a_T \approx \text{iid } N(0, \delta_a)$$

O feito de que  $\phi$  non sexa directamente observable implica a súa estimación indirecta por medio dun proceso iterativo consistente en derivar unha función  $\Omega$  que vincule con  $\phi$  o parámetro  $\Gamma$  estimado na regresión anual.

Esta función  $\phi = \Omega(\Gamma)$  permite resolver o problema sempre e cando  $\Gamma \geq 0$  (Di Fonzo, 1987). Aínda que non é posible inferir o modelo da perturbación trimestral a partir do correspondente á anual, si é factible definir unha correspondencia entre as ordes de ambos procesos (Engel, 1984; Stram e Wei, 1986). Desta forma, co obxecto de asegurar a validez das hipóteses trimestrais, compróbase que  $U_t$  non segue un proceso ARMA (p,q) con  $p \geq 2$  e  $q > 0$ .

- Paseo aleatorio markoviano (Litterman, 1983).

$$u_t = u_{t-1} + a_t \quad \text{para } t = 2, \dots, 4N$$

$$a_t = \phi a_{t-1} + e_t \quad \text{con } t = 2, \dots, 4N$$

onde

$$e_t \approx N(0, \sigma^2)$$

$$|\phi| < 1$$

$$E(ee') = \sigma^2 I$$

En consecuencia,  $u_t$  evoluciona segundo un proceso AR(2) cunha raíz unitaria e, se  $\phi$  se aproxima á unidade, compórtase practicamente como un proceso I(2). De esta maneira, a matriz de varianzas e covarianzas da perturbación anual é:

$$V = \sigma^2 B(D'H'HD)^{-1} B'$$

sendo H unha matriz dependente de  $\phi$  segundo:

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & \dots & 0 & 0 \\ -\phi & 1 & 0 & \dots & \dots & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & \dots & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \dots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & -\phi & 1 \end{bmatrix}$$

O estudo individualizado dos residuos de cada modelo indicará que definición dos mesmos se adoptará.

## Anexo II. Axuste estacional e extracción de sinais

A extracción de sinais emprega a metodoloxía baseada en modelos ARIMA implementada nos programas TRAMO e SEATS.

A hipótese de compoñentes subxacentes no dominio do tempo establece que a serie observada  $y_t$  é a desagregación de cinco compoñentes ortogonais: tendencia, ciclo, estacionalidade, irregularidade e efectos de calendario, segundo:

$$y_t = T_t + C_t + S_t + I_t + CAL_t$$

Esta expresión tamén é válida para esquemas de tipo multiplicativo da forma

$$y_t = T_t * C_t * S_t * I_t * CAL_t$$

se se aplican logaritmos sobre a serie orixinal. Así, sen perda de xeneralidade, que dita transformación foi aplicada.

É posible asociar cada un destes compoñentes cunha banda no dominio da frecuencia, coa seguinte interpretación:

**Tendencia:** está asociada coas baixas frecuencias, isto é, movementos de longa duración cun período superior aos 32 trimestres (oito anos). Este compoñente asóciase cos determinantes de crecemento económico: progreso técnico acumulado, evolución do stock de capital físico, nivel, composición e cualificación (capital humano) da forza de traballo.

**Ciclo:** está caracterizado por oscilacións de duración situada entre os dous e os oito anos. É un compoñente de baixa frecuencia, igual que a tendencia, pero orixinada por factores diferentes, entre os que predominan os aspectos de curto prazo ou axuste cara ás sendas de crecemento definidas no punto anterior.

É de destacar a dificultade de discriminar entre tendencia e ciclo; ademais, admítase que moitos dos factores que afectan á tendencia son responsables tamén do comportamento cíclico, de forma que non é conveniente impoñer unha distinción excesivamente taxante. Por esta razón, traballárase cun compoñente mixto de ciclo e tendencia  $P_t = T_t + C_t$  de forma que a expresión inicial se transforma en:

$$y_t = P_t + S_t + I_t + CAL_t$$

**Estacionalidade:** trátase dun movemento periódico ou cuasiperiódico de duración inferior ou igual ao ano. Ven determinado, principalmente, por factores institucionais, climáticos e técnicos que evolucionan de forma suave, desde unha perspectiva a longo prazo.

**Irregularidade:** son movementos erráticos e xeralmente impredecibles que distorsionan a relación lineal entre a serie observada e os seus compoñentes estruturais (ciclo-tendencia e estacionalidade).

**Efectos de calendario:** os efectos englobados dentro deste compoñente obedecen á discrepancia existente entre a dinámica temporal intrínseca dun determinado fenómeno e a que resulta da súa agregación ou mostraxe temporal (efecto alias do ciclo semanal). Por outra parte, determinados

fenómenos económicos réxense por un calendario diferente do utilizado como patrón de medida. Así, o caso máis notable é o da Pascua que, ao seguir o calendario lunar, posúe unha situación móbil no calendario gregoriano. Consideraranse como efectos de calendario aqueles asociados co ciclo semanal, coa Pascua móbil e o ano bisiesto.

A estimación dos compoñentes descritos efectúase en dúas etapas. Na primeira avalláanse os efectos de calendario mediante unha análise de regresión con erros ARIMA e, na segunda, estímense os restantes compoñentes a través da aplicación de filtros de Weiner-Kolmogorov á serie corrixida dos efectos calendario.

### Estimación do efecto calendario

Este efecto consta de tres elementos, a Pascua móbil ( $E_t$ ), o ciclo semanal ( $CS_t$ ) e o ano bisiesto ( $L_t$ ).

O primeiro modelízase de forma determinista segundo:

$$E_t = \gamma P(\tau)_t$$

Onde  $P(\tau)_t$  expresa a proporción que representa a semana de Pascua no mes  $t$ , considerándose que o seu efecto se percibe nos  $\tau$  días anteriores ao Domingo de Pascua. En xeral, asúmese que  $\tau=6$ .

O ciclo semanal tamén se representa de xeito determinista, sendo a súa expresión formal:

$$CS_t = \beta D_t$$

sendo  $D_t = (\text{número de luns, martes, mércores, xoves e venres no mes } t) - (\text{número de sábados e domingos no mes } t) * (5/2)$ . O factor  $5/2$  serve para homoxeneizar os dous elementos da diferenza que dá lugar a  $D_t$ .

O efecto ano bisiesto caracterízase como:

$$L_t = \eta B_t$$

onde  $B_t$  toma o valor 0,75 se  $t$  é o mes de febreiro bisiesto, 0,25 se  $t$  é o mes de febreiro non bisiesto e 0 se  $t$  non é o mes de febreiro.

Deste xeito o efecto calendario total defínese como:

$$CAL_t = E_t + CS_t + L_t$$

A cuantificación deste efecto realízase mediante a identificación, estimación e diagnóstico dun modelo de regresión cunha perturbación autorregresiva, integrada e de medias móbiles (ARIMA) de tipo multiplicativo:

$$y_t = \gamma P(\tau)_t + \beta D_t + \eta B_t + \frac{\theta_q(B)\theta_Q(B^s)}{\phi_p(B)\phi_P(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D} a_t$$

onde  $\phi_p(B)$  e  $\theta_q(B)$  son, respectivamente, polinomios de orden  $p$  e  $q$  no operador de desfases  $B$ , e  $\phi_P(B^s)$  e  $\theta_Q(B^s)$  son polinomios de orden  $P$  e  $Q$  en  $B^s$ , con  $s=4$ . As expresións  $(1-B)^d$  e  $(1-B^s)^D$  son

operadores de diferenciación regular e estacional controlados polos parámetros enteiros  $d$  e  $D$ , respectivamente. Por último,  $a_t$  é unha secuencia de ruído branco gaussiano con esperanza nula e varianza constante  $v_a$ .

Unha vez estimados os parámetros  $\gamma$ ,  $\beta$  e  $\eta$  e os operadores AR e MA do modelo anterior obtense a serie corrixida de efectos calendario:

$$N_t = y_t - \hat{\gamma}P(\tau)_t - \hat{\beta}D_t - \hat{\eta}B_t$$

### Estimación dos efectos estocásticos

O modelo ARIMA-AI identificado, estimado e diagnosticado na sección anterior permite realizar unha descomposición da serie, corrixida de efectos calendario, nos seus compoñentes subxacentes estocásticos de tendencia, estacionalidade e irregular, seguindo os principios da descomposición canónica baseada en modelos ARIMA, véxase Burman (1980), Hillmer e Tiao (1982), Hillmer et al. (1983), Maravall (1987,1990,1993,1995), Maravall e Pierce (1987) e Gómez e Maravall (2001b), entre outros. Utilízanse os programas TRAMO como preprocesador dos efectos deterministas e SEATS para realizar a extracción dos sinais estocásticos.

Este método considera que cada compoñente está gobernado por un modelo ARIMA que reflicte as súas principais propiedades teóricas; debendo ser ditos modelos compatibles, no seu conxunto, co que caracteriza a serie agregada  $N_t$  obtida con TRAMO.

Supoñendo  $k$  compoñentes estocásticos ortogonais entre si, que agregados xeran a serie  $N_t$ , tense:

$$N_t = \sum_{i=1}^k N_{i,t}$$

cada compoñente evoluciona segundo un modelo ARIMA:

$$N_{i,t} = \frac{\theta_i(B)}{\phi_i(B)} a_{i,t} = \psi_i(B) a_{i,t} \quad i = 1, \dots, k$$

sendo  $\phi_i(B)$  e  $\theta_i(B)$  operadores AR e MA, respectivamente, con raíces fóra ou sobre o círculo de radio unitario.

A perturbación que incide sobre cada compoñente é un ruído branco gaussiano de varianza  $v_i$

$$a_{i,t} \approx \text{iid } N(0, v_i)$$

O agregado  $N_t$  segue un modelo ARIMA:

$$N_t = \frac{\theta_q(B)\theta_Q(B^s)}{\phi_p(B)\phi_P(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D} a_t = \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t = \psi(B) a_t$$

Os modelos dos compoñentes deben ser compatibles co do agregado, o que conduce á seguinte condición:

$$\frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t = \sum_{i=1}^k \frac{\theta_i(B)}{\phi_i(B)} a_t$$

que implica as dúas seguintes:

$$\phi(B) = \prod_{i=1}^k \phi_i(B) \quad e$$

$$\theta(B) = \sum_{i=1}^k \phi_{(i)}(B) \theta_i(B) a_{i,t}$$

$$\text{con } \phi_{(i)}(B) = \prod_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^k \phi_j(B)$$

As ecuacións anteriores son fundamentais para o desenvolvemento do procedemento, xa que relacionan os operadores ARMA da forma reducida de  $N_t$  cos correspondentes operadores dos compoñentes inobservables. Os primeiros foron estimados e os segundos poden ser derivados a partir destes.

Desafortunadamente, estas dúas ecuacións están suxeitas ao seguinte problema de identificación: existen infinitas estruturas  $\phi_i(B)$  compatibles co modelo en forma reducida  $\phi(B)$  que goberna a  $N_t$ . A metodoloxía baseada en modelos invoca ao principio de descomposición canónica para acadar a identificación do sistema. Este principio establece que a descomposición adicional de cada compoñente como sinal máis ruído branco é imposible, isto é, que o compoñente carece de información redundante: é sinal pura ou ruído branco, sen mestura posible. Formalmente:

$$N_{i,t} = N_{i,t}^s + \zeta_{i,t}$$

$$\zeta_{i,t} \approx \text{iid } N(0, \sigma_i)$$

implica  $N_{i,t} = N_{i,t}^s$  (só existe sinal) ou  $N_{i,t} = \zeta_{i,t}$  (só existe ruído).

Desde o dominio da frecuencia, este principio require que todos os compoñentes posúan ao menos un valor nulo na súa representación espectral (se se trata de sinais) ou ningún (se se trata de ruídos).

Unha das consecuencias do principio de descomposición canónica é que os operadores MA dos modelos dos compoñentes non son invertibles, xa que posúen ao menos unha raíz sobre o círculo de radio unitario, o que obriga a acomodar a análise econométrica dos compoñentes estimados a este feito.

Unha vez aplicado o principio de descomposición canónica, os valores de  $\phi_i(B)$  se obteñen en función dos de  $\phi(B)$  mediante, por exemplo, o método dos momentos.



Unha vez definidos os modelos teóricos para os compoñentes, é preciso estimalos, isto é, obter series temporais para cada  $N_{i,t}$  a partir dos datos observados de  $N_t$ . Este proceso realízase mediante o filtrado de  $N_t$  segundo:

$$\hat{N}_{i,t} = V_i(B,F)N_t$$

Os filtros  $V_i(B,F)$  con  $F=B^{-1}$  utilizados por SEATS pertencen á familia Wiener-Kolmogorov, o seu deseño trata de minimizar o erro cuadrático medio entre o estimador e o compoñente teórico. Desta forma, estes filtros obtéñense como solución do seguinte programa de optimización restrinxida:

$$\text{MIN } E(N_{i,t} - \hat{N}_{i,t})$$

$$\text{s.a. } N_{i,t} = \psi_i(B)a_{i,t} \quad i = 1, \dots, k$$

A solución a este programa conduce a:

$$\hat{N}_{i,t} = \frac{v_i}{v_a} \frac{\psi_i(B)\psi_i(F)}{\psi(B)\psi(F)} N_t = \kappa_i \pi(B)\pi(F)\psi_i(B)\psi_i(F)N_t$$

A expresión anterior representa a solución de filtrado adoptada polo enfoque baseado en modelos expresados en forma reducida. Trátase de filtros lineais, simétricos, invariantes no tempo, de colas infinitas aínda que converxentes e que se derivan combinando a información subministrada pola forma reducida,  $\pi(B)$ , e a postulada para os compoñentes,  $\psi_i(B)$ .

### Estimación final

Unha vez efectuado o proceso bietápico antes descrito, a estimación final efectuada obtense de maneira inmediata. A serie corrixida de estacionalidade e de efectos calendario (ceec) obtense detraendo da serie observada os correspondentes termos de calendario e estacionalidade:

$$\hat{y}_t^{\text{ceec}} = y_t - \text{CAL}_t^e - \hat{S}_t$$

Pola súa parte, a serie de ciclo-tendencia é directamente o compoñente  $P_t$  estimado segundo a forma xa descrita:

$$\hat{y}_t^{\text{ct}} = \hat{P}_t = V_P(B,F)(y_t - \text{CAL}_t^e)$$

A diferenza doutros procedementos de descomposición, a metodoloxía baseada en modelos permite obter directamente o sinal de ciclo-tendencia a partir da serie observada, sen necesidade de efectuar suavizado algún da serie desestacionalizada e corrixida de efectos de calendario.

### Anexo III. Conciliación transversal e lonxitudinal

O método empregado é o seguinte:

Estimación do agregado non axustado ou bruto como agregación dos seus compoñentes.

$$AGR_{t,T} = \sum_{j=1}^M x_{j,t,T} \quad \forall t, T$$

onde t e T son, respectivamente, os índices temporais de frecuencia trimestral e anual.

Os M compoñentes en que se desagrega o agregado son consistentes temporalmente:

$$\sum_{t=1}^4 x_{j,t,T} = Y_{j,T} \quad \forall j, T$$

sendo  $Y_{j,T}$  o total anual da serie j no ano T.

Conciliación temporal e transversal dos sinais dos compoñentes. Os sinais estimados para os compoñentes non verificarán, como norma xeral, nin a restrición transversal nin a temporal:

$$AGR_{t,T}^u \neq \sum_{j=1}^M x_{j,t,T}^u \quad \forall t, T$$

$$\sum_{t=1}^4 x_{j,t,T}^u \neq Y_{j,T} \quad \forall j, T$$

sendo  $u=(ceec,ct)$

O método empregado para resolver estes problemas de inconsistencia transversal e temporal é unha extensión multivariante do de Chow e Lin. Este procedemento permite a inclusión de restricións de natureza transversal e temporal.

Sexa  $Y=\{Y_{j,T} : j=1,\dots,M, T=1,\dots,N\}$  un conxunto de M series que se desexa trimestralizar e que deben estar cada trimestre conciliadas. En consecuencia, as estimacións trimestrais  $y=\{y_{j,t,T} : j=1,\dots,M, t=1,\dots,4, T=1,\dots,N\}$  deben satisfacer dúas restricións, unha lonxitudinal:

$$Cy_j = Y_j \quad \forall j$$

e outra transversal:

$$\sum_{j=1}^M y_j = z$$

sendo z o agregado trimestral e C é a matriz  $N \times n$  de agregación temporal definida como:

$$C = I_N \otimes c = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$\otimes$  denota o produto tensorial e  $c=[1,1,1,1]$ .

Esta expresión permite considerar outros casos: se  $c=[1/4,1/4,1/4,1/4]$  trátase da distribución temporal dun índice e, se  $c=[0,0,0,1]$ , obtense un problema de interpolación.

$z: n \times 1$  é o agregado axustado descrito anteriormente e é, polo tanto, unha serie trimestral observable. Expresando as restricións anteriores en notación matricial, tense:

$$(I_M \otimes C)y = Y$$

e

$$(i'_M \otimes I_n)y = z$$

En consecuencia, as  $M$  restricións lonxitudinais e as  $n$  restricións transversais que operan sobre o vector de estimacións trimestrais dan lugar á seguinte expresión:

$$Hy = Y_e$$

sendo:

$$H = \begin{bmatrix} i'_M \otimes I_n \\ I_M \otimes C \end{bmatrix} \quad e \quad Y_e = \begin{bmatrix} z \\ Y \end{bmatrix}$$

Unha vez formuladas as restricións, establécese un modelo que relaciona agregados e indicadores na frecuencia trimestral. Este modelo ten a mesma expresión que o empregado no método de Chow e Lin:

$$y_j = x_j \beta_j + u_j \quad j=1, \dots, M$$

sendo  $y_j$  o agregado trimestral inobservable,  $x_j$  unha matriz  $n \times p_j$  de indicadores que son neste caso os compoñentes inconsistentes temporal e transversalmente,  $\beta_j$  é un vector de parámetros constantes e descoñecidos e  $u_j$  denota as perturbacións estocásticas que distorsionan a relación lineal entre os indicadores e a serie trimestral. Suponse que ditas perturbacións son de media nula e matriz de varianzas e covarianzas  $v_{jj}$ . En xeral, admítase que as innovacións de ecuacións distintas poden estar contemporaneamente correlacionadas:

$$E(u_i u_j') = v_{ij} \quad \forall i, j=1, \dots, M$$

Deste xeito, o modelo adopta unha expresión formalmente similar á dun sistema de ecuacións de regresión aparentemente non relacionadas.

$$\underbrace{\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_M \end{bmatrix}}_y = \underbrace{\begin{bmatrix} x_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & x_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & x_M \end{bmatrix}}_x \underbrace{\begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \dots \\ \beta_M \end{bmatrix}}_\beta + \underbrace{\begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \dots \\ u_M \end{bmatrix}}_u$$

O modelo anterior é moi similar ao utilizado no procedemento de Chow e Lin. Polo tanto, a aplicación ao mesmo da matriz H de restricións lonxitudinais e transversais dá lugar á seguinte versión observable:

$$Y_e = X_e \beta + U_e$$

con  $X_e = HX$

$U_e = Hu$  é o termo de error con media nula e matriz de varianzas e covarianzas  $V_e = HVH'$

Aplicando os principios de estimación lineal, insesgada e óptima (no senso de varianza mínima) a  $y$  obtense:

$$\hat{y} = x\hat{\beta} + L(Y_e - X_e\hat{\beta})$$

sendo  $\hat{\beta}$  a estimación por mínimos cadrados xeneralizados:

$$\hat{\beta} = (X_e' V_e^{-1} X_e)^{-1} (X_e' V_e^{-1} Y_e)$$

onde  $V_e^{-1}$  é a inversa xeneralizada de Moore-Penrose da matriz singular  $V_e$

e  $L$  é o filtro de distribución do residuo anual:

$$L = vH'V_e^{-1}$$

A interpretación dos resultados é, no esencial, a mesma que se efectúa ao examinar os resultados de Chow e Lin.

## **Anexo IV. Fontes e información de base**

As contas económicas é unha estatística de síntese que utiliza toda a información dispoñible no sistema estatístico, tanto a procedente de enquisas dirixidas a empresas ou a fogares, rexistros administrativos, información puntual de empresas ou da Administración Pública, etc.

Detállanse a continuación as principais fontes de información da estimación das contas económicas trimestrais. Cómpre ter en conta que todas as fontes estatísticas deben ser sometidas previamente a un sistema intermediario que permita adaptar os seus resultados ás características dos conceptos en termos SEC-2010 e posteriormente son sometidos a un proceso de axuste e confrontación das diversas fontes estatísticas, polo que os resultados obtidos nesta estatística de síntese non serán os obtidos directamente dunha fonte de información determinada.

### **1. Sector primario**

As principais fontes de información sobre a agricultura e gandería, son: “Avances mensuales de superficies y producciones agrícolas”, “Encuesta de sacrificio de ganado”, “Declaraciones obligatorias del sector vacuno de leche” e “Precios e índices medios nacionales mensuales y anuales percibidos por los agricultores” do Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente.

Con respecto á rama da pesca a principal fonte de información é “Primeira venda de produtos pesqueiros frescos” da Consellería de Pesca. A dita consellería facilita directamente información sobre acuicultura.

### **3. Sector industrial**

No sector industrial as principais fontes de información son os “Índice de producción industrial” e os “Índices de prezos industriais” do INE.

### **4. Construción**

As principais fontes de información da actividade construtora en Galicia son proporcionadas polas estatísticas do Ministerio de Fomento: “Licitación oficial en construción”, “Visados de dirección de obra”, “Índices de costes del sector de la construcción” e “Estadística del valor tasado de vivienda libre” e a “Estadística de construcción de edificios” elaborada por IGE e Ministerio de Fomento.

### **5. Sector servizos**

Este sector presenta diversas fontes de información, debido á heteroxeneidade das actividades que se inclúen no mesmo.

As principais fontes son:

- “Indicador de actividad del sector servicios”, “Índices de ventas de comercio al por menor”, “Encuesta de ocupación hotelera”, Encuesta de ocupación en apartamentos turísticos, en alojamientos de turismo rural, en campings y en albergues, “Encuesta de población activa”, e “Índices de precios de consumo” do INE.

- “Visados de dirección de obra” e “Estadística de transacciones inmobiliarias” do Ministerio de Fomento.
- Información orzamentaria da Intervención Xeral da Comunidade Autónoma de Galicia e do Ministerio de Hacienda y Función Pública.
- “Matriculaciones” da Dirección General de Tráfico.
- “Estadística de transporte aéreo” de AENA.
- “Estadística de transporte portuario” de Puertos del Estado.
- “Estadística de Recaudación Tributaria” da Agencia Tributaria.
- “Estadística de afiliación de trabajadores a la Seguridad Social” do Ministerio de Empleo y Seguridad Social.
- Información proporcionada directamente polas Mutualidades: MUFACE, MUGEJU, ISFAS.

## **7. Demanda**

Dende a perspectiva da demanda as principais fontes son:

- “Estadística de comercio exterior” da Agencia Tributaria.
- “Índices de valor unitario para o comercio exterior” do IGE.
- “Índices de producción industrial”, “Indicador de actividad del sector servicios”, “Encuesta de población activa”, “Encuesta de ocupación hotelera”, Encuesta de ocupación en apartamentos turísticos, en alojamientos de turismo rural, en campings y en albergues, “Encuesta trimestral de coste laboral”, “Índice de precios de consumo”, “Índice de precios de vivienda”, “Índice de precios industriales” e “Índice de precios del sector servicios” do INE.
- Información da Intervención xeral da Comunidade Autónoma de Galicia.
- “Estadística de construcción de edificios”, “Licitación oficial en construcción”, “Visados de dirección de obra”, “Estadística de transacciones inmobiliarias”, “Índices de costes del sector de la construcción” do Ministerio de Fomento.
- “Estadística de afiliación de trabajadores a la Seguridad Social”, “Estadística de pensiones contributivas del Sistema de la Seguridad Social”, “Estadística de convenios colectivos” do Ministerio de Empleo y Seguridad Social.
- “Indicadores de disponibilidades interiores de manufacturas de consumo y equipo” do Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.
- “Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera” do Ministerio de Fomento.

## **8. Empleo**

Para a estimación dos postos de traballo, postos de traballo equivalentes a tempo completo e horas as fontes de información utilizadas son a “Encuesta de población activa” do INE, “Estadística de afiliación de trabadores a la Seguridad Social” do Ministerio de Empleo y Seguridad Social e información proporcionada directamente polas mutualidades. Os datos primarios no caso da EPA transfórmanse a emprego en termos SEC e tamén se utiliza para o paso de postos de traballo a postos de traballo equivalentes.

## **9. Rendas**

Para a estimación dos agregados de renda, as principais fontes de información son a “Encuesta trimestral de coste laboral”, “Encuesta de población activa” do INE, “Estadística de afiliación de trabadores a la Seguridad Social” do Ministerio de Empleo y Seguridad Social e información orzamentaria da Intervención xeral da Comunidade Autónoma de Galicia e do Ministerio de Hacienda y Función Pública.

## **Anexo V. Indicadores derivados**

A partir das Contas trimestrais, pódense obter indicadores auxiliares que complementan a información proporcionada, como a produtividade do factor traballo, custos laborais unitarios, remuneración por asalariado...

Os indicadores que se presentan obtéñense a partir dos datos corrixidos de estacionalidade e efecto calendario e son:

### **Ratio de asalarización:**

Porcentaxe de emprego asalariado sobre emprego total. Pode calcularse utilizando os postos de traballo ou os postos de traballo equivalentes a tempo completo.

### **Remuneración por asalariado:**

Proporciona a remuneración media dos asalariados. Calcúlase por posto de traballo, por posto de traballo equivalente a tempo completo e por hora traballada.

### **Produtividade:**

É unha medida dos resultados dun proceso de produción, expresada por unidade de insumo. A produtividade do traballo mídese como o valor engadido bruto (ou PIB para o global da economía) por hora traballada (ou por posto de traballo). É unha medida do peso relativo do factor traballo na actividade.

### **Produtividade aparente nominal:**

Calcúlase como cociente entre o valor engadido bruto (ou produto interior bruto no caso do total da economía) en termos correntes e os postos de traballo ou as horas traballadas.

### **Produtividade aparente real:**

Calcúlase como cociente entre o produto interior bruto en termos de índice de volume e os postos de traballo ou as horas traballadas.

### **Custo laboral unitario real:**

Este indicador compara a remuneración por asalariado coa produtividade do traballo e dos prezos. Obtense dividindo a remuneración por asalariado entre a produtividade aparente nominal. A taxa de variación anual toma un valor positivo se o crecemento da remuneración por asalariado supera o crecemento da produtividade e dos prezos.

### **Custo laboral unitario nominal:**

Este indicador compara a remuneración por asalariado coa produtividade do traballo. Obtense dividindo a remuneración por asalariado entre a produtividade aparente real. A taxa de variación anual toma un valor positivo se o crecemento da remuneración por asalariado supera o crecemento da produtividade.



**Horas traballadas asalariadas/Horas traballadas totais:**

Esta ratio indica o peso das horas traballadas dos asalariados no total de horas traballadas. Por tanto, depende tanto do ratio de asalarización como das xornadas medias dos asalariados. Exprésase en porcentaxe.

**Postos de traballo equivalentes/Postos de traballo:**

Esta ratio amosa a relación entre os postos de traballo equivalentes a tempo completo e os postos de traballo. Esta relación é indicativa da distintas xornadas medias dos traballadores a tempo completo e a tempo parcial. Exprésase en porcentaxe.