



Banco Central del Ecuador

Cuadernos de Trabajo

Subgerencia de Programación y Regulación
Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómica

METODOLOGÍA DE LAS CUENTAS NACIONALES TRIMESTRALES DE ECUADOR BASE MÓVIL, AÑO DE REFERENCIA 2018

Cuaderno de Trabajo No. 139

Elaborado por:
Alex Fernando Pérez Uriarte¹
Paúl Alberto Jinez LLangari

Febrero, 2024
BANCO CENTRAL DEL ECUADOR

¹ Funcionario de la Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómica.



Banco Central del Ecuador

Cuadernos de Trabajo

ISSN: 1390 – 0404

<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Cuadernos/indicecuad.htm>

Cuadernos de Trabajo es una publicación que recoge los nuevos planteamientos metodológicos y los resultados preliminares de las elaboraciones estadísticas que se utilizan para los diferentes indicadores económicos realizados por el Banco Central del Ecuador.

Estos documentos están abiertos a la crítica y comentarios. En la medida en que los resultados, conclusiones y afirmaciones que contienen pueden ser objeto de cambios y enmiendas, no comprometen al Banco Central del Ecuador.

Se permite la reproducción de este documento, siempre y cuando se cite la fuente

El análisis realizado no representa la posición del Banco Central del Ecuador o sus autoridades.

2024. © Banco Central del Ecuador

www.bce.ec



Resumen

Las Cuentas Nacionales Trimestrales del Ecuador (CNT) constituyen un conjunto coherente y consistente de estadísticas diseñadas para proporcionar información a corto plazo, ofreciendo datos en intervalos de alta frecuencia en contraste a las Cuentas Nacionales Anuales, que tienen una baja frecuencia de presentación. Su objetivo principal es presentar, de manera cuantitativa y exhaustiva, un panorama detallado de la economía ecuatoriana, destacando el cálculo integral del Producto Interno Bruto (PIB) mediante dos enfoques: la perspectiva de la producción y la del gasto. Además, las Cuentas Trimestrales posibilitan la obtención de una visión detallada de la tendencia y el ciclo económico, facilitando la identificación de puntos de inflexión en períodos de alta frecuencia. En este contexto, este documento metodológico resume los pasos utilizados en la construcción de las Cuentas Nacionales Trimestrales de Ecuador, con el propósito de mejorar la comprensión de los resultados publicados con la nueva metodología de base móvil presentada por el Banco Central del Ecuador.

Abstract

The Quarterly National Accounts of Ecuador (CNT) constitute a coherent and consistent set of statistics designed to provide short-term information, offering data at high-frequency intervals in contrast to the Annual National Accounts, which have a lower presentation frequency. Their main objective is to quantitatively and comprehensively present a detailed overview of the Ecuadorian economy, emphasizing the integral calculation of the Gross Domestic Product (GDP) through two approaches: the production perspective and the expenditure perspective. Furthermore, the Quarterly Accounts make it possible to obtain a detailed view of the trend and economic cycle, facilitating the identification of turning points in periods of high frequency. In this context, this methodological document summarizes the steps used in the construction of Ecuador's Quarterly National Accounts, with the purpose of enhancing the understanding of the results published with the new mobile base methodology presented by the Central Bank of Ecuador.

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES	3
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES	4
4. INDICADORES DE LAS CUENTAS NACIONALES TRIMESTRALES	9
4.1. Fuentes de información	9
4.2. Estimación de los indicadores	12
5. AJUSTE DE LAS MEDICIONES TRIMESTRALES A LAS CUENTAS ANUALES: <i>BENCHMARKING</i>	18
6. AJUSTE ESTACIONAL Y EXTRACCIÓN DE SEÑALES EN CUENTAS NACIONALES TRIMESTRALES	19
6.1. Modelo de Descomposición	20
6.2. Método de Desestacionalización	21
6.3. Modelo ARIMA	22
7. PUBLICACIÓN	23
8. BIBLIOGRAFÍA	25
ANEXOS	26

Índice de Tablas

Tabla 1. Fuentes de información e instituciones que proveen información	9
Tabla 2. Industria y Fuente de información para las industrias de CNT	11

Anexos

Anexo 1. Vector de precios por producto mensual con año de referencia 2018	26
Anexo 2. Matriz de la Tabla Oferta Utilización (TOU 2016)	26
Anexo 3. Matriz de las TOU ponderadas mensual con precios con año de referencia 2018	26
Anexo 4. Índice de Precios ponderado mensual con año de referencia 2018	27

1. INTRODUCCIÓN

Hasta el segundo trimestre de 2023 la publicación número 124 de las Cuentas Nacionales Trimestrales (CNT) del Banco Central del Ecuador (BCE) se basaba en una estructura de precios fija 2007=100. Esto significa que los análisis estadísticos y económicos del país tomaban como punto de partida los precios y estructura de la economía nacional de dicho año. Sin embargo, a lo largo de un período de 16 años, es plausible que se hayan producido cambios significativos en la estructura productiva, los coeficientes técnicos y los precios relativos de la economía.

A finales del año 2017, el BCE inició formalmente el Proyecto de Cambio de Año Base (CAB), con la finalidad de actualizar las series estadísticas con una estructura productiva más reciente. Este proceso se llevó a cabo en concordancia con los estándares internacionales, que sugieren que las bases estadísticas en los diferentes países deben actualizarse en un período de cinco años, y como máximo cada diez años². Esta práctica se implementa para garantizar la adecuada toma de decisiones basadas en las estadísticas actualizadas, beneficiando a diferentes usuarios de la contabilidad nacional.

Este proyecto de gran magnitud incluyó la recolección de toda la información estadística económica de entidades públicas y privadas disponibles al período de referencia, y la realización

² En el Sistema de Cuentas Nacionales, SCN 1993, párrafo 16.76 "...las series a precios constantes han de cambiar de base con el tiempo. En general, no debe permitírseles una duración superior a cinco años, o a lo sumo diez, sin cambiar de base. Se recomienda, por consiguiente, la publicación de datos desagregados a precios constantes para tantos flujos de bienes y servicios del Sistema como sea posible, con un cambio del año base cada cinco años aproximadamente..." Sistema de Cuentas Nacionales, SCN 2008, capítulo 15, medidas de precio y volumen, párrafo 15.360 "...con el paso del tiempo la estructura de los precios relativos del período base tiende a hacerse progresivamente menos pertinente para las situaciones económicas de los últimos períodos, hasta llegar al punto en que resulta inaceptable continuar utilizándolos para medir variaciones de volumen de un período al siguiente. En tal caso, puede ser necesario actualizar las ponderaciones..."

de nuevos estudios especiales con el fin de que las mediciones de actividad, gasto, ingreso e inversión, y su financiamiento, reflejen adecuadamente la situación de la economía y los cambios en los precios de los bienes y servicios.

Así, el BCE, a finales del 2023, pasó de presentar las Cuentas Nacionales en una base fija 2007=100 a una base móvil con año de referencia 2018=100, promoviendo la modernización estadística y metodológica para el cálculo de las Cuentas Nacionales Anuales (CNA), Regionales y Trimestrales. Los resultados obtenidos a través de este Proyecto CAB incluyen la Tabla Oferta Utilización (TOU), las Cuentas Económicas Integradas (CEI), la Matriz de Empleo e Ingresos (MEI), las CNT, las Cuentas Provinciales y Cantonales, y la Retropolación o empalme de las principales variables macroeconómicas.

En este contexto, el objetivo del presente Cuaderno de Trabajo consiste en proporcionar una explicación concisa y resumida del procedimiento empleado en la metodología de las CNT, considerando el nuevo marco de referencia de las Cuentas Nacionales de Ecuador, basado en una estructura de base móvil. Este marco incorpora las recomendaciones metodológicas del Sistema de Cuentas Nacionales, SCN 2008, del Sistema de Cuentas Nacionales Trimestrales (Fondo Monetario Internacional, 2017), la información más reciente proveniente de las Tablas de Oferta y Utilización de las CNA, así como la retropolación anual y los nuevos indicadores de la Contabilidad Nacional Trimestral.

Cabe señalar que, este proceso de construcción de la nueva metodología de las CNT, se llevó a cabo con el acompañamiento de consultores internacionales, expertos en cuentas nacionales, en el

marco de asistencias técnicas realizadas por la Comisión para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Fondo Monetario Internacional (FMI).

2. ANTECEDENTES

A lo largo de los años, el BCE ha llevado a cabo una serie de proyectos de cambio de año base en la construcción de las Cuentas Nacionales. Entre los principales que se realizaron fueron:

- Base fija, 1965=100, estimación de precios y volumen.
- Base fija, 1993=100, actualización de precios y volumen.
- Base fija, 2000=100, actualización de precios 2000=100 y estructura de 1993.
- Base fija, 2007=100, actualización de precios y volumen.

Desde la última actualización de la base 2007=100, no se ha realizado un cambio de año de base, motivo por el cual el BCE, durante los últimos años, impulsó el Proyecto CAB para la actualización de la estructura de precios y volumen de la economía ecuatoriana.

De esta forma, entre las principales bondades del nuevo marco de compilación de las Cuentas Nacionales, se destacan:

- Mejora en las fuentes de información, basada en la recolección de la estadística económica de: entidades públicas y privadas, encuestas, registros administrativos, construcción de nuevos indicadores y estudios especiales. Estas fuentes permiten que las mediciones de

actividad, gasto, ingreso e inversión, y su financiamiento, reflejen adecuadamente la situación de la economía y los cambios en los precios de bienes y servicios.

- Adopción de nuevas recomendaciones del SCN 2008, Sexto Manual de Balanza de Pagos (MBP6), y de Manual de Estadísticas de Finanzas Públicas.
- Aplicación de una base móvil y de la técnica de encadenamientos para la estimación en términos reales con año de referencia 2018.

Estos cambios, sin duda, introducen una nueva metodología en la valoración de los agregados macroeconómicos. Esta transformación implica que ya no se puedan comparar directamente con las series publicadas en períodos anteriores, las cuales se fundamentaban en la metodología de base fija (2007=100). Por consiguiente, para la obtención de una serie histórica de las CNT, fue necesario revisar diversas técnicas de empalme, las cuales fueron adaptadas a la valoración del nuevo año de referencia con base móvil. Este proceso permitió la elaboración de nuevas series que son comparables a lo largo del tiempo, aspecto crucial para su utilización en estudios y análisis, incluyendo la modelización econométrica. De esta manera, se proporcionan datos más abundantes y coherentes, facilitando el análisis de forma más consistente y completa acorde a los estándares internacionales.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las CNT constituyen un conjunto de estadísticas coherentes y consistentes, que proporcionan información de corto plazo. Estas se definen como una síntesis de carácter coyuntural, proporcionando datos en períodos de alta frecuencia en comparación con las CNA. Su objetivo

primordial es describir de manera cuantitativa y completa la economía ecuatoriana, ofreciendo una visión integral del cálculo del Producto Interno Bruto (PIB) mediante dos enfoques: el de la producción y el del gasto.

Además, las CNT posibilitan obtener una visión detallada de la tendencia y el ciclo económico, permitiendo la identificación de puntos de inflexión, en períodos de alta frecuencia (mensual o trimestral). Esto resulta fundamental para el estudio de las dinámicas entre los distintos agregados y, en general, para la modelización económica.

El Manual de Cuentas Trimestrales (Fondo Monetario Internacional, 2017) define una serie de requisitos mínimos que debe satisfacer un Sistema de Cuentas Trimestrales:

- Desfase temporal corto, una vez terminado el período de referencia.
- Alta fiabilidad de las cifras (revisiones menores y estimaciones precisas).
- Disponibilidad de datos sin ajustar y ajustados estacionalmente.

En consecuencia, es esencial que estas brinden información de manera concisa, robusta, eficiente, confiable y oportuna, facilitando así la interpretación del desarrollo económico. Con este propósito, las CNT deben recopilar datos de alta frecuencia con el mismo nivel de detalle que los datos de baja frecuencia (anuales). Sin embargo, esta uniformidad en ocasiones se puede ver comprometida, ya que las estadísticas de base generadas en el país no siempre son adecuadas o no presentan el nivel de detalle requerido. Adicionalmente, la mayor parte de los indicadores coyunturales ofrecen detalles acerca del comportamiento de las variables y no de su nivel. Esto

implica una diferencia fundamental en los objetivos entre las cuentas anuales y trimestrales: mientras las primeras se centran en estimar niveles y estructuras, las segundas están más orientadas a proporcionar estimaciones sobre la evolución de los agregados.

Los métodos estadísticos empleados en las CNT pueden variar sustancialmente a los utilizados en las CNA. En las CNT se utilizan modelos estadísticos y econométricos que posibilitan la estimación confiable de la información coyuntural de los agregados de la Contabilidad Nacional. Es así que, las CNT hacen uso intensivo de técnicas estadístico-econométricas para llevar a cabo sus estimaciones (Instituto Nacional de Estadística de España, 2016), destacando entre ellas los siguientes métodos:

- Tratamiento univariante de series elementales.
- Diseño de indicadores sintéticos.
- Procedimientos de desagregación temporal.
- Técnicas de extracción de señales.
- Procedimientos de conciliación contable.
- Diseño de índices encadenados.

Respecto a la información empleada en la CNT a partir de las CNA, se destaca: (i) para el período comprendido entre 2000 y 2007, se utiliza una serie retropolada mediante el método de empalme³, (ii) para el intervalo temporal de 2008 a 2017, se emplea una serie generada mediante el método

³ Método que ajusta los patrones de una serie a los niveles establecidos como iniciales. Para este objetivo se utiliza las tasas de las series históricas de la base antigua y se aplica a la nueva serie para construir el pasado histórico, respetando en la mayor de las posibilidades la tendencia histórica de una base anterior.

de interpolación⁴; y (iii) a partir del año 2018, se dispone de una serie obtenida a través de las matrices TOU anuales.

Así, la retropolación trimestral se llevó a cabo mediante el método de empalme de indicadores⁵. Posteriormente, se realizó un benchmarking⁶ con los datos anuales retropolados, abarcando series corrientes (brutas y ajustadas) y de volumen (brutas y ajustadas) para el período de 2000 a 2014. A partir de 2015 hasta la fecha actual, los cálculos se efectúan utilizando las fuentes de información disponibles en el BCE.

Finalmente, el proceso de construcción de la base móvil, se puede resumir brevemente en los siguientes puntos:

- a) Obtención de indicadores trimestrales del Valor Agregado Bruto (VAB) a precios corrientes y de índices de volumen encadenados de VAB desde el año 2000.
- b) *Benchmarking* de los indicadores de VAB a los datos de la contabilidad anual.
- c) Ajuste estacional de los valores ya reconciliados entre CNA y CNT.
- d) Cálculo de cuadros de oferta mensuales a precios corrientes por producto, desde el año 2015, con los datos reconciliados entre las CNA y las CNT, a partir de las TOU más cercanas en el tiempo.

⁴ Interpolación es una técnica utilizada para estimar valores dentro de un rango conocido de datos. Para este objetivo se calcula las raíces en función del número de años entre una base antigua y la base nueva para proporcionalmente repartir las diferencias entre las dos bases.

⁵ A partir del primer indicador disponible a través del método del empalme se ajusta los patrones de los indicadores a las variaciones establecidas como iniciales.

⁶ Esta metodología ajusta el comportamiento de las series trimestrales con los datos anuales correspondientes.

- e) Distribución por las diferentes columnas del cuadro de demanda mediante el método corriente/flujo de bienes, a partir de las TOU más cercanas en el tiempo.
- f) Agregación por producto para obtener los indicadores de demanda del Gasto de Consumo Final de los Hogares, Gasto de Consumo Final del Gobierno General y Formación Bruta de Capital Fijo. Por su parte, para exportaciones e importaciones se utiliza la información de base directa.
- g) *Benchmarking* de los indicadores trimestrales de demanda a los datos anuales corrientes de demanda. La variación de existencias se obtiene por diferencia con el PIB de oferta una vez que se han obtenido los resultados de la Oferta y Demanda.
- h) Obtención de los índices de volumen encadenado, para lo cual se deflacta el indicador de cada agregado a precios corrientes por un índice de precios específico, el mismo que se calcula con el precio ponderado con las TOU más cercanas en el tiempo.
- i) Trimestralización y empalme de los indicadores mensuales obtenidos con las observaciones trimestrales que se tienen desde el año 2000. Estos datos trimestrales llegan a los niveles anuales vía sumatoria de trimestres en todas las variables, lo que garantiza que el promedio de los crecimientos de los cuatro trimestres sea igual al crecimiento anual.
- j) Ajuste de estacionalidad de los resultados brutos (series originales) reconciliados entre las CNA y las CNT.

4. INDICADORES DE LAS CUENTAS NACIONALES TRIMESTRALES

4.1. Fuentes de información

Para efectuar la transición de una base fija a una móvil, se modificaron las fuentes de información, las cuales, en su mayoría, provienen de registros administrativos e indicadores sintéticos. A continuación, se detallan las instituciones que suministran la información para la construcción de las CNT.

Tabla 1. Fuentes de información e instituciones que proveen información	
Variables y principales fuentes de información	Institución
Declaración del Impuesto al Valor Agregado	Servicio de Rentas Internas (SRI)
Bases de Comercio Exterior	Banco Central del Ecuador en función de la información proporcionada por el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE)
Información petrolera: producción, precios, entre otros	EP Petroecuador
Índices de Precios al Consumidor (IPC)	
Índice de Precios al Productor (IPPP)	Instituto Nacional de Estadística y Censos
Índice de Precios de la Construcción (IPCO)	
Registro de empleo en la seguridad social (REES)	Instituto Nacional de Estadística y Censos
Balanza de Pagos	Banco Central del Ecuador
Balances de las Otras Sociedades de Depósitos (OSD) y de las Otras Sociedades Financieras (OSF)	Banco Central del Ecuador
Estadísticas Fiscales	Ministerio de Economía y Finanzas
Otras fuentes como las relacionados a la electricidad, los impuestos, entre otros	Otras instituciones
Fuente: Banco Central del Ecuador	

Además, la mayor disponibilidad de fuentes de información de alta frecuencia permite la desagregación de ciertas actividades económicas a un mayor detalle, por lo que la nueva base móvil de las CNT con el año de referencia 2018, presenta la evolución de 20 industrias en comparación de las 18 industrias de la base fija de 2007.

Lo anterior implicó una reestructuración significativa en la presentación de las industrias. Por ejemplo, mientras que en la base fija (2007 = 100) se proporcionaba información únicamente de la industria "Manufactura (excepto refinación de petróleo)", la base móvil (2018 = 100) presenta esta información desagregada en dos industrias: "Manufactura de productos alimenticios" y "Manufactura de productos no alimenticios (excepto refinación de petróleo)".

De manera similar, la base móvil (2018 = 100) muestra la evolución de la industria "Enseñanza y Servicios sociales y de salud" a una mayor desagregación ("Enseñanza" y "Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social"). Asimismo, la industria "Otros Servicios" se presenta en dos ramas: "Actividades inmobiliarias" y "Artes, entretenimiento y recreación, otras actividades de servicios, y actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales".

La Tabla 2 presenta la información detallada sobre las industrias y sus principales fuentes de información, ya sean directas o indirectas.

Tabla 2. Industria y Fuente de información para las industrias de CNT

Industrias Metodología Base móvil	Principales fuentes de Información Base móvil (Indicadores)
01 Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas, y Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas	1. Directos, contruidos a partir de: Formulario 104 del SRI, Exportaciones de Comercio Exterior, Índices de Precios al Productor (IPP) 2. Indirectos o sintéticos, contruidos a partir de: coeficientes técnicos de TOU más reciente combinados con indicadores de Formulario 104
02 Acuicultura y pesca de camarón	1. Directos, contruidos a partir de: Formulario 104, IPP
03 Extracción de petróleo, gas natural y actividades de servicio relacionadas y Explotación de minas y canteras	1. Directos, contruidos a partir de: Información directa de Petroecuador, Exportaciones de Comercio Exterior y Formulario 104
04 Manufactura de productos alimenticios	1. Directos, contruidos a partir de: Formulario 104, Exportaciones de Comercio Exterior, IPP, y del Índices de Precios al Consumidor (IPC). 2. Indirectos o sintéticos, contruidos a partir de: coeficientes técnicos de TOU más reciente combinados con indicadores de Formulario 104
05 Manufactura de productos no alimenticios	1. Directos, contruidos a partir de: Formulario 104, Exportaciones de Comercio Exterior, IPP, IPC, Registro de empleo en la seguridad social. 2. Indirectos o sintéticos, contruidos a partir de: coeficientes técnicos de la TOU más reciente combinados con indicadores de principales o Formulario 104
06 Refinados de petróleo	1. Directos, contruidos a partir de: Información directa de Petroecuador, Exportaciones de Comercio Exterior y Formulario 104
07 Suministro de electricidad y agua	1. Directos, contruidos a partir de: Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL)- Operador Nacional de Electricidad (CENACE) y Formulario 104.
08 Construcción	1. Directos, contruidos a partir de: Formulario 104 y los índices de precios de la construcción (IPCO)
09 Servicios comerciales	1. Directos, contruidos a partir de: IPC 2. Indirectos o sintéticos, contruidos a partir de: coeficientes técnicos de TOU más reciente combinados con indicadores de principales canastas de productos que presentan márgenes de comercio
10 Transporte de pasajeros o carga por vía aérea	1. Directos, contruidos a partir de: Formulario 104, IPC, Balanza de Pagos 2. Indirectos o sintéticos, contruidos a partir de: coeficientes técnicos de TOU más reciente combinados con indicadores de Formulario 104
11 Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	1. Directos, contruidos a partir de: Formulario 104, IPC
12 Información y comunicación	1. Directos, contruidos a partir de: Formulario 104, IPC, Balanza de Pagos
13 Actividades financieras y de seguros	1. Directos, contruidos a partir de: IPC 2. Indirectos, contruidos a partir de: Balances de las Sociedades Financieras para obtener el Servicio de Intermediación Financiera Medido Indirectamente (SIFMI)
15 Actividades profesionales, científicas y técnicas, y servicios administrativos y de apoyo	1. Directos, contruidos a partir de: Formulario 104, IPC, Balanza de Pagos

Industrias Metodología Base móvil	Principales fuentes de Información Base móvil (Indicadores)
16 Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1. Directos, contruidos a partir de: Estadísticas Fiscales, IPC, Registro de Empleo en la Seguridad Social (REES)
17 Enseñanza	1. Directos, contruidos a partir de: Estadísticas Fiscales y Formulario 104, IPC
18 Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	1. Directos, contruidos a partir de: Estadísticas Fiscales, Formulario 104, IPC, RESS
14 Actividades inmobiliarias	1. Directos, contruidos a partir de: Formulario 104, IPC, Balanza de Pagos
19 Artes, entretenimiento y recreación, otras actividades de servicios, y actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	1. Directos, contruidos a partir de: Formulario 104, IPC
20 Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	1. Directos, contruidos a partir del RESS. 2. Indirectos o sintéticos, contruidos a partir de: coeficientes técnicos de la TOU más reciente combinados con indicadores de Formulario 104, IPC.

Fuente: Banco Central del Ecuador

4.2. Estimación de los indicadores

Los indicadores seleccionados para la construcción de las CNT, derivados tanto de la oferta como de la demanda, presentan una alta correlación entre los datos anuales y los datos trimestrales anualizados. Además, la información coyuntural se encuentra disponible de manera oportuna y continua para llevar a cabo los cálculos. Los datos son homogéneos y coherentes con la evolución de la economía ecuatoriana.

El análisis de los indicadores tiene como punto de partida la estimación de las tasas de crecimiento en función de la frecuencia de la disponibilidad de la información. Es decir, si son cifras mensuales, se obtienen tasas de crecimiento mensuales, mientras que, si la información es trimestral se interpola a una frecuencia mensual. Además, se estudian las tasas interanuales en relación al mismo mes o trimestre del año previo.

El tratamiento de los indicadores de CNT inicia con la ponderación de los precios considerando el método corriente del flujo de bienes con una frecuencia mensual. Para esto, se multiplican los precios de cada mes por cada uno de los productos en todas las industrias de las TOU más cercanas en el tiempo de las CNA.

Por ejemplo, para casos particulares⁷, los índices de precios de cada mes del año 2015 se multiplican con la TOU del año 2016; y, para casos comunes, los índices de precios de cada mes del año 2016 se multiplican con la TOU del año 2016, los índices de precios del año 2017 por la TOU del año 2017, y así sucesivamente. No obstante, para los trimestres en curso, en este caso para 2023, los índices de precios de cada mes de 2023 se multiplican por la TOU de 2022, que es la última disponible y más cercana en las CNA. Esto con el objetivo de obtener una nueva matriz con precios. El proceso también aplica a los vectores de comercio exterior, importaciones y exportaciones, así como a las variables de demanda. Este proceso se muestra en la siguiente ecuación:

$$TOU_P_{r2018_{a,m,p,i}} = IP_{r2018_{a,m,p}} \times TOU_{a,p,i} \quad (1)$$

Donde:

a: año.

m: mes.

p: producto.

⁷ Para casos particulares en los que se estima los índices de precios ponderados mensuales de un año sin la TOU que corresponde a ese año; y, considerando que, en este ejemplo, se quiere estimar los índices de precios ponderados de los consumos intermedios de enero 2015 conociendo que no se cuenta con la TOU 2015; primero, se multiplica el vector de precios por producto mensual con año de referencia 2018 (Anexo 1) por la TOU más cercana en el tiempo, TOU del año 2016 (Anexo 2) para obtener la Matriz de las TOU ponderada mensual con año de referencia 2018, de los consumos intermedios, de enero de 2015, (Anexo 3). Luego, aplicando la Ecuación 2, con los resultados de las sumatorias de las industrias que se presentan en el Anexo 2 y el Anexo 3 se obtiene los índices ponderados de los consumos intermedios, de enero 2015, con año de referencia 2018 (Anexo 1).

i : industria.

$TOU_{Pr2018a,m,p,i}$: Matriz de las TOU ponderadas mensual con precios con año de referencia 2018.

$IP_{r2018a,m,p}$: Vector de precios mensual por producto con año de referencia 2018.

$TOU_{r2018a,p,i}$: Matriz de la TOU anual más cercana en el tiempo con año de referencia 2018.

Con los datos de la matriz de la TOU ponderada mensual con precios con año de referencia 2018 se procede a obtener el índice de precios ponderado mensual con 2018=100. Este proceso se realiza para cada una de las columnas de la TOU, en donde, la sumatoria de la columna de la industria i en la TOU ponderada mensual con año de referencia 2018, se divide para la sumatoria de la misma industria i en la TOU anual con año de referencia 2018, como se indica en la siguiente ecuación:

$$IP_{Pr2018m} = IP_{Pr2018a,m,i} = \frac{\sum_{p=1}^{46} TOU_{Pr2018a,m,p,i}}{\sum_{p=1}^{46} TOU_{r2018a,m,i}} \quad (2)$$

Donde:

$IP_{Pr2018m}$: Índice de Precios ponderado mensual con año de referencia 2018.

$\sum_{p=1}^{46} TOU_{Pr2018a,m,p,i}$: Suma de cada una de las columnas de las industrias de la TOU ponderada mensual con año de referencia 2018.

$\sum_{p=1}^{46} TOU_{r2018a,m,i}$: Suma de cada una de las columnas de las industrias de la TOU anual con año de referencia 2018.

Para obtener la producción $(n - 1)$ ⁸ mensual, se divide la producción corriente mensual⁹ de cada industria, para los índices de precios ponderados mensual con año de referencia 2018. Este cálculo proporciona la producción a precios de 2018 (Ecuación 3).

$$Producción_{r2018i} = \frac{Producción_{cim}}{IP_P_{r2018im}} \quad (3)$$

Donde:

$Producción_{r2018}$: Producción $(n - 1)$ mensual con referencia 2018.

$Producción_{cim}$: Producción corriente mensual.

$IP_P_{r2018im}$: Índice de Precios Ponderado mensual con referencia 2018.

Posteriormente, los coeficientes técnicos¹⁰ de la industria se determinan mediante la división entre el consumo intermedio y la producción total anual, utilizando la información más reciente de las TOU de CNA más cercana en el tiempo. Estos coeficientes técnicos son necesarios para los cálculos de los consumos intermedios corrientes mensuales y los consumos intermedios $(n - 1)$ mensuales.

$$CT_{ai} = \frac{CI_{ai}}{Producción_{ai}} \quad (4)$$

⁸ El término $(n-1)$ de las cuentas nacionales se refiere a los diferentes procesos de cálculo desde el origen, que significa, estimar los datos a partir de la información a precios del año anterior en una metodología de base móvil.

⁹ Las producciones corrientes mensuales son indicadores directos o indirectos (sintéticos) que se obtienen de las diferentes fuentes de información que pueden tener una frecuencia mensual o trimestral.

¹⁰ Los coeficientes técnicos son relaciones intersectoriales que indican cuánto se requiere de consumos intermedios para producir un dólar.

Donde:

CT_{ai} : Coeficiente técnico de la TOU del año a por industrias.

CI_{ai} : Consumo intermedio de la TOU del año a por industrias.

$Producción_{ai}$: Producción de la TOU del año a por industrias.

A continuación, se realiza la multiplicación de la producción $(n - 1)$ mensual con año de referencia 2018 por los coeficientes técnicos anuales de la industria, con el propósito de obtener los consumos intermedios $(n - 1)$ mensuales en términos de 2018.

$$CI_{r2018_m} = Producción_{r2018_m} * CT_{ai} \quad (5)$$

Donde:

CI_{r2018_m} : Consumos Intermedios $(n - 1)$ mensuales con año de referencia 2018.

$Producción_{r2018_m}$: Producción $(n - 1)$ mensual con año de referencia 2018.

CT_{ai} : Coeficiente Técnico de la TOU del año a por industria.

Para obtener el consumo intermedio corriente mensual en términos de 2018, se multiplica la producción corriente mensual con referencia 2018 por los coeficientes técnicos anuales de la industria (Ecuación 6).

$$CI_{C_{im}} = Producción_{C_{im}} * CT_{ai} \quad (6)$$

Donde:

$CI_{C_{im}}$: Consumos intermedios corrientes mensuales con año de referencia 2018.

$Producción_{cim}$: Producción corriente mensual con año de referencia 2018.

CT_{ai} : Coeficiente Técnico de la TOU del año a.

Posteriormente, se agregan por trimestre los indicadores en niveles mensuales de la producción corriente y la producción $(n - 1)$ con el fin de obtener el VAB trimestral de los indicadores de base. Esto se calcula como la diferencia entre la producción corriente y los consumos intermedios corrientes. Por su parte, el VAB trimestral $(n - 1)$ es la diferencia entre la producción $(n - 1)$ y los consumos intermedios $(n - 1)$.

$$VAB_{C_q} = Producción_{C_q} - CI_{C_q} \quad (7)$$

$$VAB_{r2018_q} = Producción_{r2018_q} - CI_{r2018_q} \quad (8)$$

Donde:

q: trimestre.

VAB_{C_q} : Valor Agregado Bruto Corriente del trimestre q.

$Producción_{C_q}$: Producción corriente del trimestre q.

CI_{C_q} : Consumos Intermedios corrientes de trimestre q.

VAB_{r2018_q} : Valor Agregado Bruto $(n - 1)$ del trimestre q.

$Producción_{r2018_q}$: Producción $(n - 1)$ del trimestre q.

CI_{r2018_q} : Consumos Intermedios $(n - 1)$ corrientes de trimestre q.

Para el cálculo de la demanda, también se emplea el método de flujo de bienes, el mismo que se basa en los movimientos de bienes y servicios dentro de una economía. Este enfoque suma las actividades económicas asociadas con cada componente de la demanda. Así, el consumo de los hogares abarcará la adquisición de bienes de consumo, la inversión empresarial comprenderá la compra de bienes de capital como maquinaria y equipo, el gasto gubernamental incluirá los bienes y servicios adquiridos por el gobierno, y las exportaciones e importaciones registrarán el comercio internacional de bienes y servicios.

A partir de este tratamiento de los indicadores de base se procede con las técnicas de benchmarking de los indicadores de VAB a los datos de la contabilidad anual y el ajuste estacional de los valores reconciliados entre las CNA y las CNT.

5. AJUSTE DE LAS MEDICIONES TRIMESTRALES A LAS CUENTAS ANUALES: *BENCHMARKING*

Los métodos de *benchmarking* sirven para ajustar series trimestrales de manera consistente con sus respectivos datos anuales. El objetivo principal es preservar al máximo los movimientos a corto plazo del indicador bajo la restricción impuesta por los datos anuales, así como asegurar que la agregación de las estimaciones trimestrales proporcionadas para el año corriente esté tan próxima como sea posible a la futura estimación del agregado anual (Instituto Nacional de Estadística de España, 2016).

Cuando las fuentes son idénticas entre las CNA y las CNT, se lleva a cabo una agregación directa sin recurrir a métodos de benchmarking. Sin embargo, en el caso ecuatoriano, se emplean métodos indirectos para estimar la totalidad de los agregados trimestrales, asegurando así la coherencia de todos los datos.

Por esto, en las CNT se aplican procedimientos fundamentados en métodos de ajuste, eligiendo Cholette-Dagum¹¹ (Fondo Monetario Internacional, 2017) como la opción principal, debido a su capacidad para generar un ajuste óptimo. Como método secundario, se emplea el de Denton proporcional. Sin embargo, este último no se utiliza como método principal debido a su tendencia a extrapolar las series trimestrales incluso en ausencia de datos anuales correspondientes.

6. AJUSTE ESTACIONAL Y EXTRACCIÓN DE SEÑALES EN CUENTAS NACIONALES TRIMESTRALES

El ajuste estacional tiene como objetivo principal eliminar las variaciones estacionales que podrían afectar los datos económicos. Esto facilita una interpretación más precisa de las tendencias subyacentes de la economía al eliminar las fluctuaciones estacionales. Además, posibilita la comparación de datos a lo largo del tiempo, el análisis de tendencias a largo plazo y proporciona una base sólida para la formulación de políticas económicas.

¹¹ Para ampliar la información de este método se recomienda revisar el Manual de las Cuentas Nacionales Trimestrales 2017, capítulo seis que explica en más detalle los diferentes métodos de benchmarking de las cuentas nacionales.

Con la adopción de la base móvil en las CNT, se publicarán series agregadas trimestrales, tanto corrientes como ajustadas estacionalmente, que mantendrán consistencia a lo largo del tiempo y la coherencia contable (oferta/demanda) en los agregados anuales.

El ajuste estacional y de efectos de calendario se aplica a cada uno de los agregados macroeconómicos trimestrales que forman parte de las CNT, tanto en las series a precios corrientes como en los índices de volumen encadenados y en los deflatores. El ajuste se efectúa en las dos primeras series, generando la tercera de forma implícita. Posteriormente, sobre esta última serie se aplican los controles correspondientes de estacionalidad residual. Cabe destacar que este proceso de ajuste se realiza directamente sobre las series trimestrales reconciliadas entre las CNA y las CNT y no sobre los indicadores utilizados para su estimación.

6.1. Modelo de Descomposición

Una serie de tiempo, cuya frecuencia es menor a un año, tiene cuatro componentes tales como: tendencia, variación estacional, fluctuación cíclica y un factor irregular (Persons, 1920); estos componentes pueden ser tanto modelos aditivos como multiplicativos.

A continuación, se muestra el modelo aditivo que tiene los cuatro componentes en la serie de tiempo Y_t observada:

$$Y_t = T_t + C_t + S_t + I_t \quad (9)$$

Para el modelo multiplicativo se presenta la ecuación con los cuatro componentes de la serie Y_t .

$$Y_t = T_t \times C_t \times S_t \times I_t \quad (10)$$

Donde:

T_t : es la tendencia y muestra la evolución de la serie a lo largo del tiempo.

C_t : es el componente cíclico y muestra el movimiento periódico en torno de la tendencia en períodos mayores al año, en donde se identifica las etapas de crecimiento y de recesión.

S_t : es el componente estacional y muestra las oscilaciones con periodicidad menor al año (mensual o trimestral) que se repiten de manera regular.

I_t : es el componente irregular, que mide todas las fluctuaciones aleatorias de la serie de datos.

6.2. Método de Desestacionalización

El proceso de desestacionalización empleado en las CNT con la base móvil se realiza utilizando el software estadístico R, a través de la función del modelo X13-ARIMA-SEATS (United States Census Bureau, 2017). Este método incorpora ajustes estacionales multipasos y considera factores como los efectos de calendario y los días laborables para mejorar la precisión del ajuste estacional. Además, permite descomponer la serie en los cuatro componentes, permitiendo ajustar automáticamente los parámetros de modelos autorregresivos integrados de media móvil (ARIMA) para adaptarse a la serie temporal proporcionada. Asimismo, se identifica y ajusta los valores atípicos y los efectos en la serie temporal, identificando cambios estructurales en la misma.

El software de ajuste estacional utilizado es recomendado por el Manual del FMI, X-13ARIMA-SEATS (X-13A-S) (United States Census Bureau, 2017) aplicado a través del paquete estadístico R mediante la biblioteca *seasonal* (Sax, 2022).

6.3. Modelo ARIMA

El modelo ARIMA $(p, d, q)(P, D, Q)$ se compone de componentes autorregresivos (AR, p para los no estacionarios, P para los estacionarios) y de medias móviles (MA, q para los no estacionarios, Q para los estacionarios).

Durante el proceso, se lleva a cabo un conjunto de pruebas de raíz unitaria para determinar los órdenes de diferenciación d y D . Posteriormente, se eligen los parámetros ARMA $(p, q)(P, Q)$ mediante la comparación de los valores de la información estadística con criterios específicos. Este proceso permite seleccionar la combinación más adecuada para llevar a cabo la descomposición y desestacionalización de cada una de las series.

Además, el método X13 posibilita realizar el ajuste estacional en series que constituyen componentes de un agregado o total. Esta funcionalidad resulta invaluable para preservar la coherencia entre los componentes estacionales de un total y sus elementos constituyentes.

7. PUBLICACIÓN

Después de completar el proceso descrito, y asegurando su alineación y armonización con el nuevo año de referencia, las series se publican con coherencia y consistencia macroeconómica en las siguientes presentaciones:

- Valor Agregado Bruto a 20 industrias.
- Valor Agregado Bruto a 4 industrias, presentación clásica.
- Utilización de bienes y servicios.
- Valor Agregado Bruto petrolero y no petrolero.

Cada una de ellas contendrá la siguiente información.

- Miles de US dólares Datos Brutos.
- Miles de US dólares Datos Ajustados de Estacionalidad.
- Niveles encadenados con referencia 2018=100 o cadena monetaria en miles de US dólares de Datos Brutos.
- Niveles encadenados con referencia 2018=100 o cadena monetaria en miles de US dólares de Datos Ajustados de Estacionalidad.
- Índices de Volumen Encadenados, 2018=100 Datos Brutos.
- Índices de Volumen Encadenados, 2018=100 Datos Ajustados de Estacionalidad.
- Índices de Volumen Encadenados, 2018=100 Datos Ajustados de Estacionalidad Variación Interanual.

- Índices de Volumen Encadenados, 2018=100 Datos Ajustados de Estacionalidad Variación Intertrimestral.
- Índices de Precios, 2018=100 Datos Ajustados de Estacionalidad.
- Índices de Precios, 2018=100 Datos Ajustados de Estacionalidad Variación Interanual.
- Índices de Volumen Encadenados, 2018=100 Datos Ajustados de Estacionalidad Contribuciones al Crecimiento Intertrimestral.
- Índices de Volumen Encadenados, 2018=100 Datos Ajustados de Estacionalidad Contribuciones al Crecimiento Interanual.

La adopción de la base móvil, al reflejar los cambios en los precios en la economía, genera un problema de aditividad en las series de la cadena monetaria. Por este motivo, también se presentan las contribuciones de los índices de volumen encadenados.

8. BIBLIOGRAFÍA

Eurostat. (2013). *Handbook on quarterly national accounts*. Luxembourg. doi:10.2785/46080

Eurostat. (2016). *Handbook on prices and volume measures in national accounts*. Luxembourg.
doi:10.2785/53279

Fondo Monetario Internacional. (2008). *Sistema de Cuentas Nacionales*.
<https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008spanish.pdf>

Fondo Monetario Internacional. (2017). *Quarterly National Accounts Manual*. Washington, DC.
<https://www.imf.org/external/pubs/ft/qna/pdf/2017/QNAMManual2017SPA.pdf>

Instituto Nacional de Estadística de España. (2016). Contabilidad Nacional Trimestral de España
- Metodología. *Instituto Nacional de Estadística de España*.
https://www.ine.es/daco/daco43/metodologia_cntr.pdf

Persons, W. M. (Febrero de 1920). A Non-Technical Explanation of the Index of General Business
Conditions. *The Review of Economics and Statistics*, 2, 39 - 48.

Sax, C. (18 de Marzo de 2022). seasonal: R Interface to X-13-ARIMA-SEATS. CRAN R.
<https://cran.r-project.org/web/packages/seasonal/index.html>

United States Census Bureau. (2017). X-13ARIMA-SEATS Seasonal Adjustment Program.
Bureau of United States Census. <https://www.census.gov/data/software/x13as.html>

ANEXOS

Anexo 1. Vector de precios por producto mensual con año de referencia 2018

Industrias	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15
i=1	109,4	109,4	109,4	109,4
i=2	90,0	90,0	90,0	90,0
i=3	93,2	110,0	85,7	90,7
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
i=46	⋮	⋮	⋮	⋮

Fuente: Banco Central del Ecuador (2024)

Anexo 2. Matriz de la Tabla Oferta Utilización (TOU 2016)

<i>Consumos Intermedios, 2016</i>						
	i=1	i=2	i=3	...	i=46	TOTAL
p=1	335.023	304.506	23.208	...	...	2.231.490
p=2	37	19.522	-	...	...	252.848
p=3	5.940	-	11	...	...	206.550
p=4	18.292	-	-	...	...	214.169
...
p=46	...	...	...	...	...	...
TOTAL	1.368.299	2.031.253	536.560	...	...	77.432.334

Fuente: Banco Central del Ecuador (2024)

Anexo 3. Matriz de las TOU ponderadas mensual con precios con año de referencia 2018

<i>Consumos Intermedios, 2015 enero</i>						
	i=1	i=2	i=3	...	i=46	TOTAL
p=1	36.646.136	33.308.066	2.538.582	...	...	244.089.167
p=2	3.332	1.757.851	-	...	...	22.767.602
p=3	553.782	-	1.026	...	...	19.256.510
p=4	2.213.989	-	-	...	...	25.922.138
...
p=46	...	...	...	...	...	...
TOTAL	134.032.884	197.469.422	51.109.487	...	...	7.273.986.402

Nota: El resultado de 36.646.136, de la Industria A con el producto a, resulta de la multiplicación de 109,4 (Anexo 1) por 335.023 (Anexo 2)

Fuente: Banco Central del Ecuador (2024)

Anexo 4. Índice de Precios ponderado mensual con año de referencia 2018

<i>Consumos Intermedios, 2015 enero</i>					
Industrias	i=1	i=2	i=3	...	i=46
$\sum_{p=1}^{46} TOU_{P_{r2018a,m,p,i}}$	134.032.884	197.469.422	51.109.487	...	...
$\sum_{p=1}^{46} TOU_{r2018a,m,i}$	1.368.299	2.031.253	536.560	...	...
$IP_{P_{r2018m}}$	97,96	97,22	95,25	...	...

Nota: El resultado de 97,96, de la Industria A, resulta de la división de 134.032.884 dividido para 1.368.299

Fuente: Banco Central del Ecuador (2024)