

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2786>

## Análisis y pronóstico del déficit fiscal en México utilizando el método de Holt – Winters

Analysis and forecasting of the fiscal deficit in Mexico using the Holt – Winters method

**Eugenio Guzmán Soria**

eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx  
<https://orcid.org/0000-0003-4713-7154>  
Tecnológico Nacional de México en Celaya  
Celaya – México

**Samuel Rebollar Rebollar**

srebollarr@uaemex.mx  
<https://orcid.org/0000-0002-2906-0571>  
Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Temascaltepec  
Temascaltepec – México

**Juvenio Hernández Martínez**

jhernandezma@uaemex.mx  
<https://orcid.org/0000-0001-7864-5595>  
Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Texcoco  
Texcoco – México

**Aníbal Terrones Cordero**

anibal\_terrones@uaeh.edu.mx  
<https://orcid.org/0000-0002-2959-1807>  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
Pachuca – México

**Nicolás Callejas Juárez**

ncallejas@uach.mx  
<https://orcid.org/0000-0003-0170-1880>  
Universidad Autónoma de Chihuahua  
Chihuahua – México

Artículo recibido: 27 de septiembre de 2024. Aceptado para publicación: 11 de octubre de 2024.  
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

### Resumen

En México el principal objetivo del Gobierno, es tener un equilibrio fiscal y macroeconómico para garantizar el bienestar de los mexicanos. Impulsar el crecimiento económico y la generación de empleos mediante la conducción responsable de las finanzas públicas y la deuda, son factores importantes para mantener al país estable y equitativo. En este trabajo se analizaron las cifras nacionales del déficit fiscal mensual de enero del 2000 a diciembre del 2022 y, utilizando herramientas estadísticas de análisis de series de tiempo, se llevó a cabo su pronóstico a diciembre del 2024. Los resultados indican que los datos se ajustan de mejor manera a un modelo de tendencia cuadrática y que la variación estacional es mayor en los meses de octubre a diciembre de cada año. Con ayuda del suavizamiento exponencial, se encontró vía el método de Holt-Winters (modelo aditivo) un pronóstico del déficit fiscal promedio mensual para el año 2023 de 0.480 y para 2024 de 0.740 billones de pesos.

*Palabras clave:* déficit fiscal, series de tiempo, pronóstico, México

## Abstract

In Mexico, the main objective of the Government is to have a fiscal and macroeconomic balance to guarantee the well-being of Mexicans. Promoting economic growth and job creation through responsible management of public finances and debt are important factors to keep the country stable and equitable. In this work, the national figures of the monthly fiscal deficit from January 2000 to December 2022 were analyzed and, using statistical tools for time series analysis, its forecast was carried out to December 2024. The results indicate that the data are fit better to a quadratic trend model and that the seasonal variation is greater in the months of October to December of each year. With the help of exponential smoothing, a forecast of the average monthly fiscal deficit for the year 2023 of 0.480 and for 2024 of 0.740 trillion pesos was found via the Holt-Winters method (additive model).

*Keywords:* fiscal deficit, time series, forecast, Mexico

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Guzmán Soria, E., Rebollar Rebollar, S., Hernández Martínez, J., Terrones Cordero, A., Callejas Juárez, N., & Callejas Juárez, N. (2024). Análisis y pronóstico del déficit fiscal en México utilizando el método de Holt – Winters: Analysis and forecasting of the fiscal deficit in Mexico using the Holt – Winters method. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (5), 2375 – 2392. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2786>

## INTRODUCCIÓN

La población mundial, en términos generales, está pasando por momentos económicos críticos, inflación alta y constante, desaceleración económica y difícil acceso a un crédito. Es aquí donde la política fiscal fungió un papel de suma importancia, pues ayudar a los más vulnerables es su principal acción.

Atravesando por los efectos de la pandemia del COVID-19 y los conflictos geopolíticos entre Rusia y Ucrania, estos efectos, han ocasionado el aumento en la deuda pública, los registros indican, que ha sido el mayor aumento registrado desde la Segunda Guerra Mundial. La deuda total (pública y privada), aumentó 28 puntos porcentuales. Más del 50% de ese aumento se originó de la deuda pública y para el 2022 este rubro representa el 40% de la deuda total. Esas cifras ocasionaron que las grandes potencias se apalancen con tasas de interés bajas y comprando deudas soberanas por parte de varios Bancos Centrales, ocasionando que los países emergentes y de bajos ingresos enfrentan un difícil y limitado acceso a un financiamiento (FMI, 2022).

Ante una deuda pública sumamente elevada, se espera que las economías avanzadas aumenten la inversión pública a 0.5 puntos porcentuales del Producto Interno Bruto (PIB) a mediano plazo. Estados Unidos aprobó proyectos relacionados con el transporte, servicios públicos, banda ancha, remediación ambiental y resiliencia, todos estos proyectos representan el 2% del total del PIB. Japón y Reino Unido, dentro de sus paquetes fiscales, incluyen proyectos enfocados en gasto social, infraestructura, digitalización y cambio climático, representando el 5% y el 2.7% del PIB, respectivamente. Para el 2024, se espera que el endeudamiento de las economías más avanzadas como Estados Unidos, Japón, Inglaterra y Alemania de 256%, descienda hasta un 113% del PIB, reflejando una recuperación más fuerte. Para las economías emergentes, impulsada principalmente por China, se estima que la deuda pública alcance el 72% del PIB en el 2024.

Ante un futuro incierto, volátil y desafiante, se recomienda que las políticas fiscales de los países sean flexibles. Con todas estas presiones, se requiere priorizar el gasto y optimizar los ingresos, todo esto para proteger a los hogares más vulnerables. Es importante informar, que la recuperación es diferente para cada país, esta recuperación se basa especialmente en la actividad económica de la nación, ocasionando que los déficits fiscales y las deudas evolucionen divergentemente; la evolución de los déficits será evidentemente notoria en los países desarrollados a corto plazo, mientras que para los países emergentes se pronostica que sus déficits disminuyan en mediano plazo (FMI, 2022).

En México el principal objetivo del Gobierno, es tener un equilibrio fiscal y macroeconómico para garantizar el bienestar de los mexicanos. Impulsar el crecimiento económico y la generación de empleos mediante la conducción responsable de las finanzas públicas y la deuda, son factores importantes para mantener al país estable y equitativo. Para poder promover este desarrollo, se prevé que para el 2023 se tendrán que implementar acciones para combatir la desigualdad económica entre personas y regiones, acciones como aumentos en el gasto público, el cual será destinado a programas sociales, entre otros.

Por el momento, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), se encuentra realizando la actualización de La Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (LFPRH), tomando las previsiones sobre el comportamiento de la actividad económica mundial, entre los más importantes es posible mencionar (SHCP, 2022a):

Desbalances entre oferta y demanda derivados de la pandemia COVID-19 (se refiere a problemas relacionados con cuellos de botella y problemas de logística en las cadenas de suministros).

Escalamiento del conflicto geopolítico Rusia-Ucrania (Inflación y desabasto de insumos afectando principalmente al sector automotriz).

### **Volatilidad en el sector financiero**

Todo esto para poder presentar el Paquete Económico 2023.

Para finales de 2022, la inflación cerró en 7.82% y para el 2023 se pronostica que cierre en 3.3%, debido a las presiones internacionales, principalmente sobre alimentos y materias primas; las tasas de interés subieron en 2022 y para 2023 prevalecerán relativamente altas; también se realizó un promedio de 92.9 dólares por barril (dpb), superando la cifra de 55.1 dpb que contemplaba el Paquete Económico 2022, sin embargo, la producción real de petróleo fue de 1,820 miles de barriles diarios (mdb), ligeramente menor a la estimada de 1,826 mdb. México como productor de petróleo, se beneficia directamente por el alza en sus precios, ayudando a financiar los estímulos fiscales del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS), más que nada, para evitar la inflación principalmente en la gasolina y contener su aumento en precios. Cabe agregar que el gobierno proporciona fertilizantes a los pequeños productores agrícolas, para contrarrestar el desabasto que está ocasionando el conflicto entre Rusia y Ucrania. Un punto a favor del gobierno mexicano es que, la política monetaria se ha mantenido restrictiva y sólida en cuanto al tipo de cambio, al culminar el 2022 el dólar cerró en promedio a \$20.6 y en \$20.8, se pronóstica para el 2023 (SHCP, 2022a).

Para el ejercicio fiscal 2023, se presupuestan ingresos por 7,123.5 mil millones de pesos (mmdp), superando los ingresos por 644.3 mmdp que se presupuestaron para el 2022, representando una variación superior de 9.9%; esta variación se deriva de los dos principales rubros de ingresos para la federación: ingresos petroleros e ingresos tributarios (sin tomar en cuenta el IEPS de combustibles). Para el rubro de ingresos tributarios se estima 535.4 mmdp, ya que se espera un aumento considerado en la actividad económica para el 2023, para el petróleo se espera una mayor producción y un mayor precio; presupuestando un ingreso por 176.6 mmdp con respecto al año 2022. En la Tabla 1 se muestra la comparación de los ingresos presupuestados por petróleo e ingresos tributarios principalmente, para el año 2022 y 2023, para el 2022 se muestran las diferencias de los valores estimados como en valores en LIF (Ley de Ingresos para la Federación) y la variación porcentual entre 2022 y 2023, cifras calculadas en mmdp (SHCP, 2022b).

**Tabla 1**

*Ingresos Presupuestarios de Petróleo e Ingresos Tributarios 2022-2023*

	2022		2023	Diferencias de 2023 vs. 2022			
	LIF	Estimado		Absolutas		Relativas (%)	
				LIF	Est.	LIF	Est.
Total <sup>1/</sup>	6,479.1	7,067.3	7,123.5	644.3	56.1	9.9	0.8
Petroleros	1,141.1	1,558.6	1,317.7	176.6	-241.0	15.5	-15.5
Gobierno Federal	389.4	706.6	491.2	101.8	-215.4	26.1	-30.5
Propios de Pemex	751.6	852.1	826.5	74.8	-25.6	10.0	-3.0
No petroleros	5,338.1	5,508.7	5,805.8	467.7	297.1	8.8	5.4
Tributarios	4,140.3	4,204.4	4,620.2	479.8	415.8	11.6	9.9
IEPS gasolinas	333.9	-83.4	278.4	-55.5	361.8	-16.6	n.a.
Tributarios sin IEPS gasolinas	3,806.4	4,287.8	4,341.8	535.4	54.0	14.1	1.3
No tributarios	251.9	320.0	237.3	-14.6	-82.6	-5.8	-25.8
Organismos y empresas <sup>2/</sup>	945.8	984.4	948.3	2.5	-36.0	0.3	-3.7

<sup>1/</sup> No incluye ingresos derivados de financiamiento.

<sup>2/</sup> Incluye CFE, IMSS e ISSSTE.

**Fuente:** SHCP, 2022b.

En cuanto a materia de egresos, el gobierno tiene prioridades establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) en sus tres ejes principales (SHCP, 2022b):

- Gobierno y Política
- Política Social
- Economía

En grandes rasgos, el gasto más relevante para el gobierno, son acciones promotoras (programas sociales), encaminadas a superar las condiciones de pobreza, destinando 3.900,7 mmdp, que representa el 65% del gasto y supera al 2022 por 9.1%. Otro sector en el cual se destinan grandes cantidades de dinero es el de Salud, para 2023 se espera que este sector rebase la cantidad de 868.2 mmdp destinada en 2022 por 4%. En cuanto a infraestructura, hablando a grandes rasgos se seguirá invirtiendo en el Tren Maya, Refinería Dos Bocas, Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec, añadiendo que se avecina la construcción del mayor parque solar de latinoamérica en el estado de Sonora, para aprovechar la reserva natural de litio (SHCP, 2022b).

Después de haber descrito a grandes rasgos el panorama en cuanto ingresos y egresos esperados para el 2023, en resumen, se espera un déficit en el balance del Gobierno Federal, con una variación de 215.1 mmdp con respecto al 2022.

El objeto de estudio fue analizar el déficit fiscal, calcular su pronóstico a diciembre de 2024 y brindar información a los tomadores de decisiones en empresas y sector público.

### **METODOLOGÍA**

Se utilizaron herramientas de análisis de series de tiempo, para separar y analizar sus componentes:

- 1) Tendencia: es una dirección de aumento o disminución estable durante un lapso de tiempo prolongado. Es un componente que se mantiene y es eficiente para las predicciones (Newbold, Carlson & Thorne, 2008);
- 2) Variación cíclica: componente que consta de cuatro periodos (Prosperidad,

Recesión, Depresión y Recuperación (estas etapas o periodos suelen durar más de un año); 3) Variación estacional: en este componente los patrones sufren cambios en temporadas mensuales o trimestrales y tienden a repetirse cada año y 4) Variación irregular: componente que tiene dos clasificaciones irregulares episódicas (los datos tienden ser imprescindibles pero identificables) e irregulares residuales (los datos tienden ser imprescindibles y no identificables) (Lind et al., 2008).

Las herramientas utilizadas fueron (Newbold et al., 2008)

El análisis de tendencia, para lo cual se ajustaron los datos de las tasas de inflación a modelos de tendencia lineal y no lineal, eligiendo el que presentó el menor porcentaje promedio absoluto de error, la menor desviación media absoluta y la menor desviación cuadrática media (o MAPE, MAD y MSD, por sus siglas en inglés).

### Método de descomposición de factores

Fue aplicado sobre los residuales calculados a partir del mejor modelo de tendencia, para calcular y analizar la variación estacional de los datos de las tasas de inflación.

### Métodos de suavización exponencial

**Suavización exponencial simple:** Mejor conocido como método de predicción, el cual consiste en predecir datos o valores futuros de una serie de datos. Para que la predicción sea efectiva, la serie de datos debe de cumplir dos requisitos: No tener estacionalidad y no tener tendencia ascendente o descendente sistémica.

Sin estacionalidad y tendencia, se estima el valor actual de la serie y esta estimación se utiliza para predecir los futuros valores. Hay dos posibles maneras de realizar la predicción, la primera sería mediante la observación, pero esta manera no sería muy exitosa; y la segunda, sería calcular la media de las series de datos, pero le daríamos el mismo trato a todos los datos; es decir, le daríamos la misma importancia a los datos más antiguos como a los recientes y esto no sería muy útil. Pero si calculamos una media ponderada, dándole un mayor peso a los datos más recientes que a los datos más antiguos, entonces nuestra predicción sería mucho más útil y exitosa. La ecuación para calcular la suavización exponencial simple es la siguiente:

$$= \alpha \hat{x}_{t-1} + (1 - \alpha) x_t \quad (1)$$

Donde:

$\hat{x}_t$  = Serie suavizada, que significa la media ponderada de la estimación anterior y la nueva observación.

$\alpha$  = Constante de suavización, su valor oscila entre 0 y 1.

$\hat{x}_{t-1}$  = Media ponderada de la predicción del periodo anterior.

$x_t$  = Última observación.

Cabe destacar que el valor de  $\alpha$  es un valor subjetivo, ya que, esta constante se puede asignar en base a la experiencia o en base a un criterio personal.

**Suavización exponencial Holt-Winters:** Este método se basa en calcular la predicción de una serie de datos tomando en cuenta la tendencia y la estacionalidad. Este método a diferencia del suavizamiento exponencial simple utiliza dos ecuaciones para actualizar las estimaciones anteriores utilizando una nueva observación. Las ecuaciones para calcular el método Holt-Winters son las siguientes:

$$= \alpha(\hat{x}_{t-1} + T_{t-1}) + (1 - \alpha) x_t \quad (2)$$

$$= \beta T_{t-1} + (1 - \beta) (\hat{x}_t - \hat{x}_{t-1}) \quad (3)$$

Donde:

$x_t$  = Valor observado.

$\hat{x}_t$  = Estimación del nivel.

$T_t$  = Estimación de la Tendencia.

$\alpha$  y  $\beta$  = Constantes de suavización, su valor oscila entre 0 y 1.

$\hat{x}_{t-1} + T_{t-1}$  = Estimación del nivel más la estimación de la Tendencia del periodo.

$t$  = Periodo.

### Procedimientos Estadísticos

Para analizar los déficits o superávits fiscales mensuales de enero 2000 a diciembre 2022 obtenidas de Banxico (2023), se utilizó el software Minitab en su versión 21, que permitió analizar los datos por medio de varios métodos y herramientas de análisis de series de tiempo (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Métodos y herramientas para analizar series de tiempo utilizadas*

Método/Herramienta	Definición
Gráfica de Series de Tiempo	Graficar datos en orden cronológico para determinar si hay una tendencia o un patrón estacional.
Análisis de Tendencia	Modelo de tendencia lineal, cuadrático, de crecimiento o de curva S.
Descomposición	Ponderación y ajuste de descomposición.
Suavización exponencial simple	Ponderación decreciente a las observaciones más antiguas cuando no exista tendencia y un patrón estacional.
Suavización exponencial doble	Ponderación decreciente a las observaciones más antiguas cuando exista tendencia y un patrón estacional.
Método de Winters	Ponderación decreciente a las observaciones más antiguas cuando exista un patrón estacional con o sin tendencia.

**Fuente:** elaboración propia con base en Support Minitab, 2021.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Estadística Descriptiva

Utilizando los datos mensuales del resultado del presupuesto del sector público que abarcan del periodo de enero 2000 a diciembre 2022, se calculó su estadística descriptiva (Figura 2), encontrando que, con un total de 276 valores, se obtuvo que la media fue de -\$74,993 mmdp lo que representa el centro de los datos. Es decir que, en promedio, México ha registrado pérdidas monetarias de hasta

\$74,993 mmdp; mientras que el valor mínimo fue de -\$978,534 mmdp en diciembre 2022 y el máximo de 381,747 mmdp en mayo 2017, lo que generó un rango de 1,360,282 mmdp durante el periodo de tiempo analizado. El 25% de datos analizados es igual o inferior a -\$173,546 mmdp y el 75% a \$40,085 mmdp (Figura 1 y Gráfico 1). Al ser negativo el coeficiente de asimetría (-1.20), implica que la distribución de los datos se concentra hacia la derecha y la curtosis de 2.46, indica que la concentración de valores es leptocúrtica (Figura 1 y Gráfico 2).

**Figura 1**

*Déficit Fiscal: Estadística Descriptiva, enero 2000-diciembre 2022*

**Estadísticos descriptivos: DEFICIT FISCAL**

**Estadísticas**

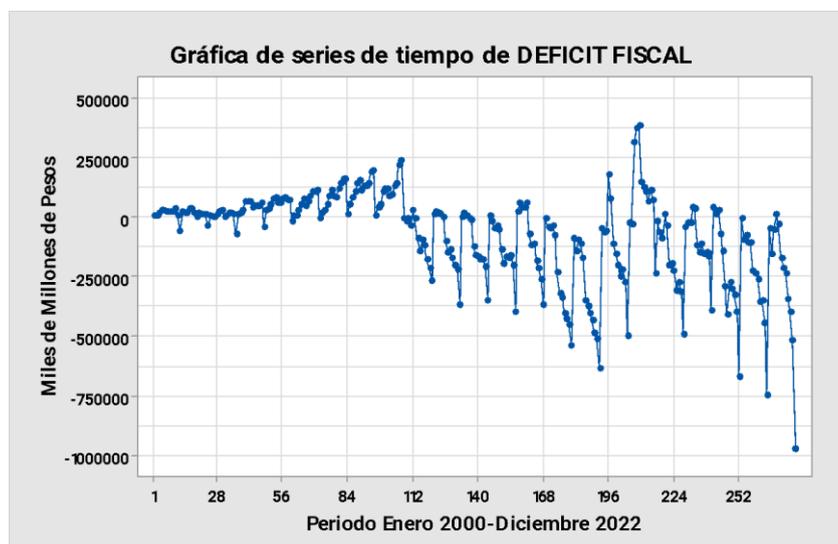
Variable	Conteo total	Media	Error estándar de la media	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Mínimo	Q1
DEFICIT FISCAL	276	-74993	11207	186191	34667019167	-248.28	-978534	-173546

Variable	Mediana	Q3	Máximo	Rango	Modo	N para moda	Asimetría	Curtosis
DEFICIT FISCAL	-8753	40085	381747	1360282	*	0	-1.20	2.46

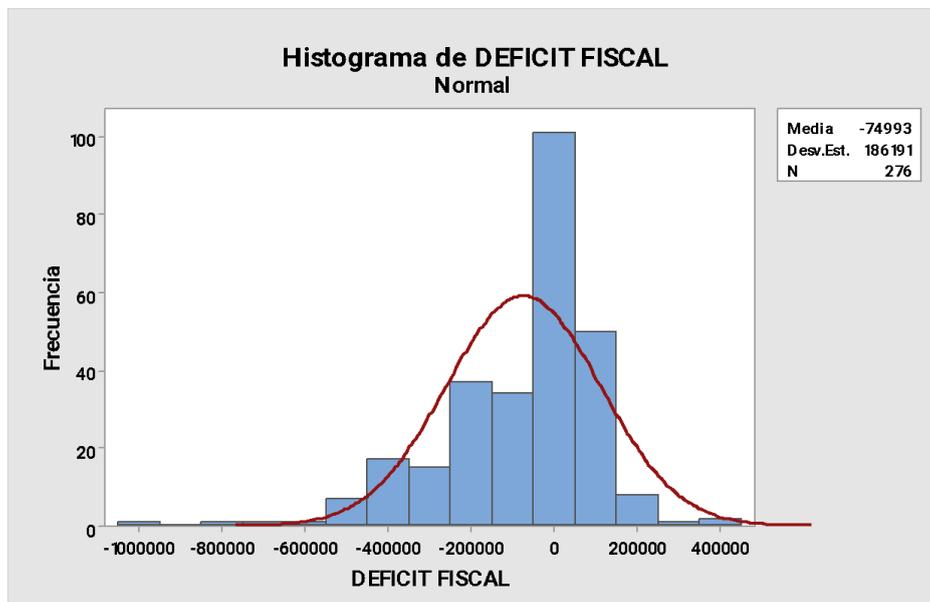
**Gráfico 1**

*Déficit Fiscal, enero 2000-diciembre 2022*



**Gráfico 2**

*Déficit Fiscal: Histograma, enero 2000-diciembre 2022*



**Análisis de Tendencia**

Para realizar el análisis de tendencia, se procedió a calcular los tres modelos de tendencia, lineal, cuadrático y exponencial. Para seleccionar el mejor modelo se compararon las correspondientes medidas de exactitud: el porcentaje promedio absoluto de error, la desviación media absoluta y la desviación cuadrática media (MAPE, MAD y MSD, por sus siglas en inglés), de las cuales, se eligieron las de menor valor, ya que miden el error de pronóstico. En base a la comparación y los resultados arrojados por el Minitab 21, el mejor modelo de análisis de tendencia fue el cuadrático (Tabla 3 y Gráfica 3).

**Tabla 3**

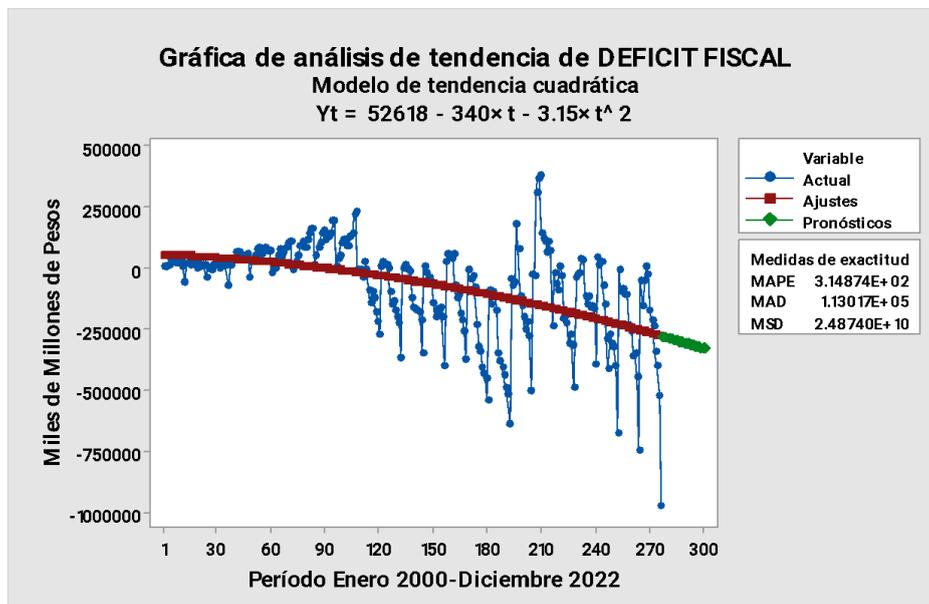
*Déficit Fiscal: MAPE, MAD y MSD de los modelos de análisis de tendencia*

Análisis de Tendencia	MAPE	MAD	MSD
Cuadrática	3.14874E+02	1.13017E+05	2.48740E+10
Lineal	3.94874E+02	1.16914E+05	2.51943E+10

**Nota:** Algunos datos no son positivos; no se pudo ajustar al modelo de crecimiento.

**Gráfico 3**

*Déficit Fiscal: Modelo de Tendencia Cuadrática*



Los pronósticos de los resultados de presupuesto público, generados por el modelo de tendencia cuadrática indican que habrá déficit fiscal en México durante los años 2023 y 2024 (Tabla 4). Sin embargo, es importante mencionar que estos pronósticos solo contemplan el elemento de tendencia (solo uno de los cuatro componentes de cualquier serie de tiempo<sup>1</sup>).

**Tabla 4**

*Déficit Fiscal: Pronósticos, enero 2023-diciembre 2024*

Año 2023		Año 2024	
Periodo	Déficit Fiscal (mmdp)	Periodo	Déficit Fiscal (mmdp)
Enero	-\$283,510	Enero	-\$309,002
Febrero	-\$285,599	Febrero	-\$311,167
Marzo	-\$287,695	Marzo	-\$313,339
Abril	-\$289,798	Abril	-\$315,517
Mayo	-\$291,906	Mayo	-\$317,701
Junio	-\$294,021	Junio	-\$319,892
Julio	-\$296,142	Julio	-\$322,089
Agosto	-\$298,270	Agosto	-\$324,292
Septiembre	-\$300,404	Septiembre	-\$326,501
Octubre	-\$302,544	Octubre	-\$328,717
Noviembre	-\$304,690	Noviembre	-\$330,939
Diciembre	-\$306,843	Diciembre	-\$333,167

Además de realizar el análisis de los resultados de los presupuestos públicos con datos mensuales del periodo completo enero 2000-diciembre 2022, se procedió a realizar el mismo procedimiento, pero para

<sup>1</sup> Los cuatro componentes de una serie de tiempo: Tendencia, Estacionalidad, Ciclo e Irregularidades (Lind et al., 2008).

tres periodos que son interesantes de analizar; antes, durante y después de la pandemia ocasionada por el COVID-19:

- Déficit Fiscal Pre COVID-19 que abarca el periodo enero 2000 a diciembre 2018.
- Déficit Fiscal COVID-19 que abarca el periodo de enero 2019 a diciembre 2021.
- Déficit Fiscal Post COVID-19 de enero a diciembre de 2022.

En base a la comparación y los resultados arrojados por el Minitab, el mejor modelo de análisis de tendencia fue la cuadrática para los dos periodos Pre COVID-19, COVID-19; mientras que para el Post COVID-19 el mejor fue el lineal. Esto es posible observar en la Tabla 5 donde se evidencian los resultados de cada análisis de tendencia de cada periodo, además se presentan las gráficas 4, 5 y 6 que corresponden a los modelos de tendencia cuadrática de cada periodo.

**Tabla 5**

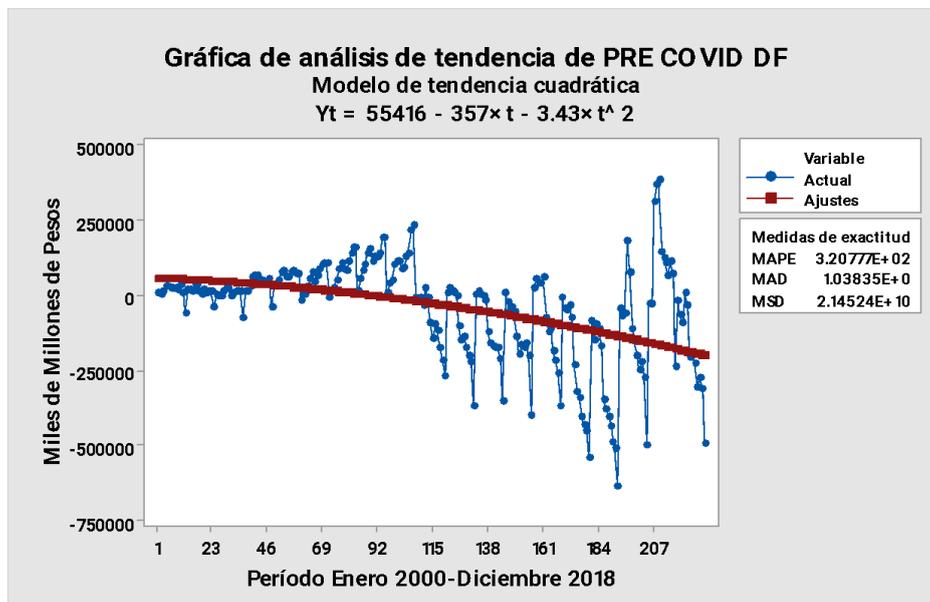
*Déficit Fiscal: Comparación del MAPE, MAD y MSD de los tres tipos de Análisis de Tendencia para Pre COVID-19, COVID-19 y Post COVID-19*

Análisis de Tendencia	PRE COVID-19			COVID-19			POST COVID-19		
	MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD
Cuadrática	3.20E+02	1.03E+05	2.14E+10	2.24E+02	1.20E+05	2.38E+10	103	63,108	5,934,586,995
Lineal	3.81E+02	1.08E+05	2.16E+10	2.28E+02	1.19E+05	2.39E+10	2.57E+02	1.17E+05	2.125E+10

**Nota:** Algunos datos no son positivos; no se pudo ajustar al modelo de crecimiento.

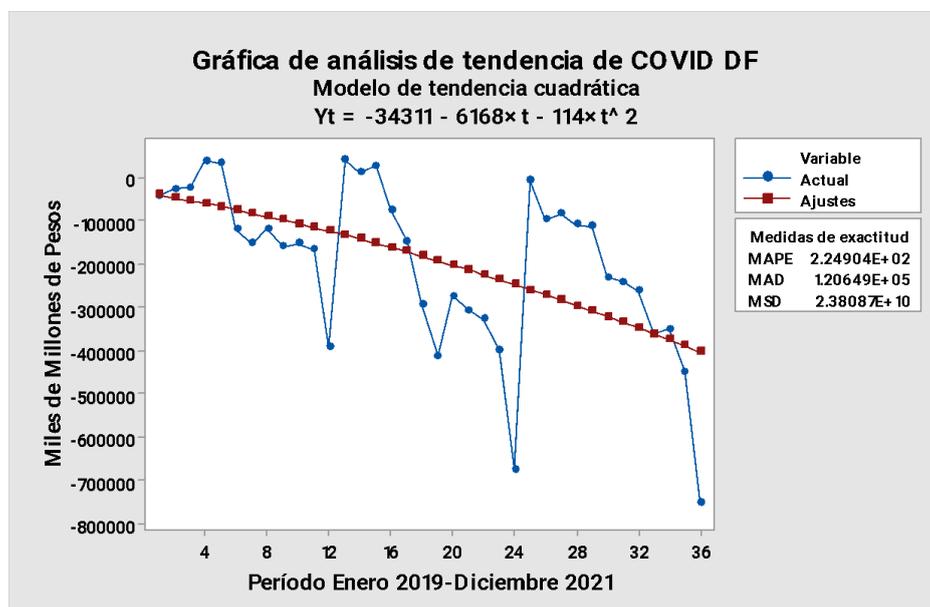
**Gráfico 4**

*Déficit Fiscal: Modelo de Tendencia Cuadrática, periodo Pre COVID-19 enero 2000 a diciembre 2018*



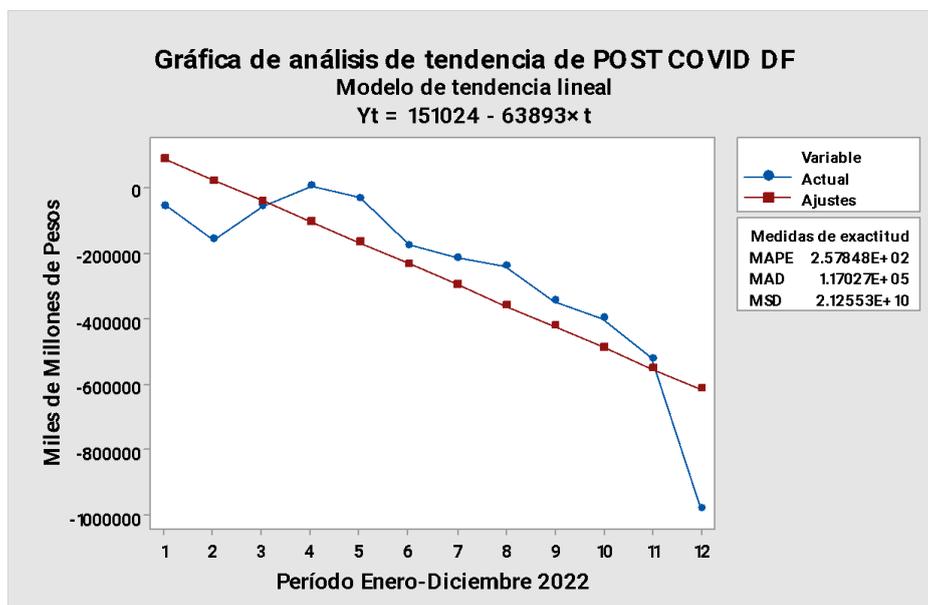
**Gráfico 5**

*Déficit Fiscal: Modelo de Tendencia Cuadrática, periodo COVID-19 enero 2019 a diciembre 2021*



**Gráfico 6**

*Déficit Fiscal: Modelo de Tendencia Lineal, periodo Post COVID-19 enero a diciembre 2022*



**Descomposición**

A partir del análisis de tendencia anterior, se usaron los residuos generados por el modelo de tendencia cuadrática para calcular el índice estacional vía el método por descomposición. Para realizar dicho método, se procedió a calcular los dos modelos; el aditivo y el multiplicativo.

Para seleccionar el mejor modelo se compararon las correspondientes medidas de exactitud: MAPE, MAD y MSD (por sus siglas en inglés), de las cuales, se eligieron las de menor valor, ya que miden el error de pronóstico. En base a la comparación y los resultados arrojados por el Minitab 21, el mejor modelo de descomposición fue el modelo aditivo, ya que arrojó menores valores en el MAPE y MAD (Tabla 6 y Gráfico 7).

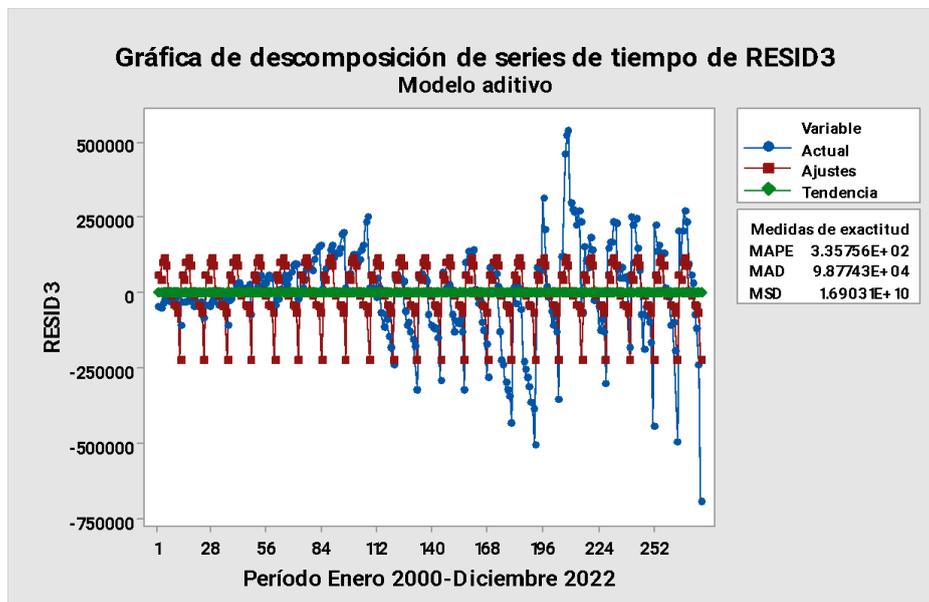
**Tabla 6**

*Déficit Fiscal: Comparación del MAPE, MAD y MSD de los dos tipos de Descomposición de Residuales de la Tendencia*

Descomposición de Residuales de la Tendencia					
Aditivo			Multiplicativo		
MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD
3.35E+02	9.87E+02	1.69E+11	7.50E+02	2.76E+10	1.19E+11

**Gráfico 7**

*Déficit Fiscal: Descomposición de Residuales Modelo aditivo, enero 2000-diciembre 2022*



En la Tabla 7 a partir del procedimiento de descomposición y vía el modelo aditivo se calculó el índice estacional. Se observa que el peso de la variación estacional es positivo en los primeros meses y negativo en los últimos meses del año. Aunque cabe resaltar que la variación estacional más alta se ha presentado en los meses de octubre a diciembre de cada año, durante el periodo de estudio (Gráfica 8).

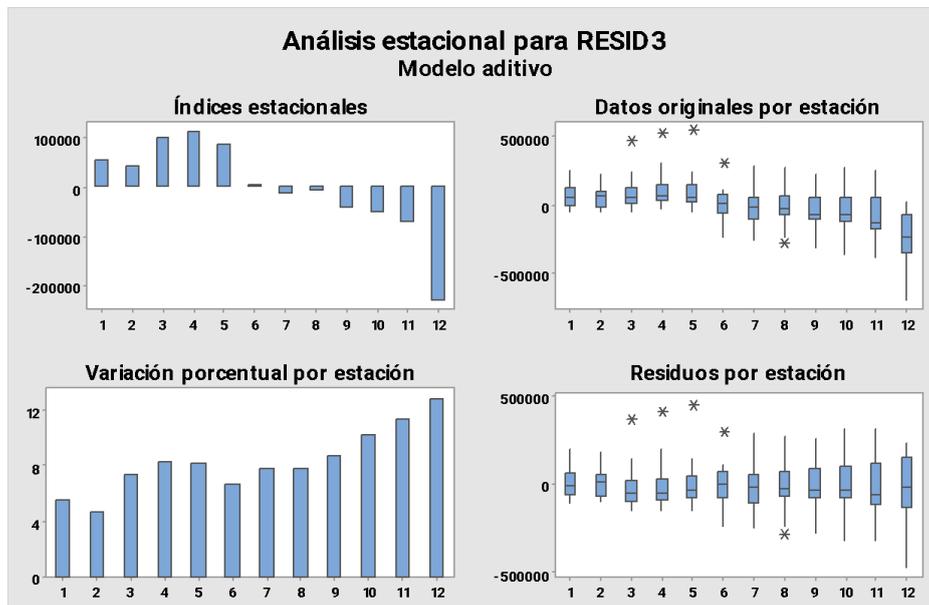
**Tabla 7**

*Déficit Fiscal: Índice estacional*

Periodo	Índices
1	55,256
2	43,106
3	98,418
4	112,804
5	87,872
6	3,208
7	-10,798
8	-4,395
9	-39,865
10	-48,982
11	-69,120
12	-227,505

**Gráfico 8**

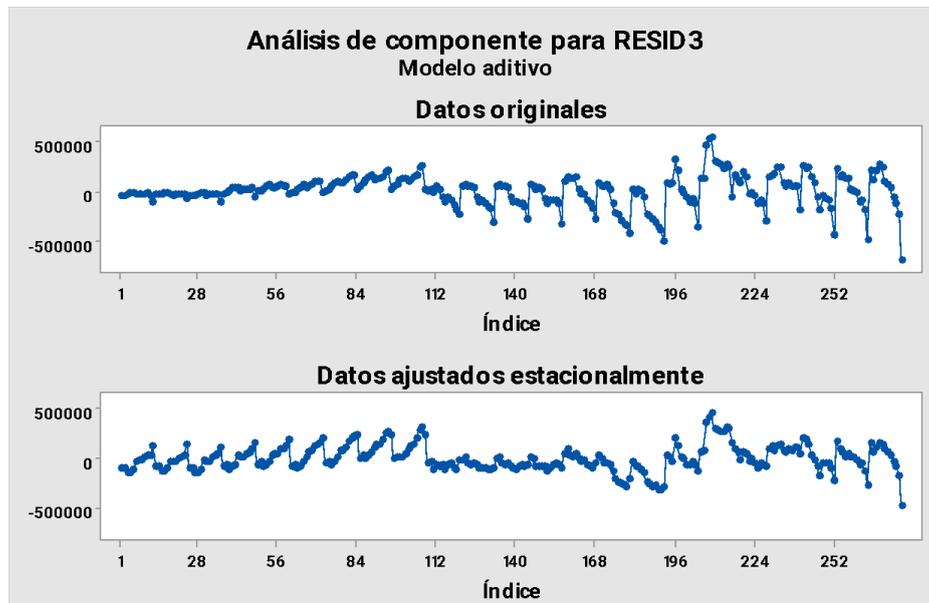
*Déficit Fiscal: Análisis estacional para los residuales*



En el caso del déficit fiscal, el componente estacional es muy importante, esto se puede observar en la diferencia significativa que presentan los datos originales versus los datos ajustados estacionalmente (o datos desestacionalizados) (Gráfico 9).

**Gráfico 9**

*Déficit Fiscal: Análisis de componentes para los residuales*



**Suavizamiento Exponencial**

Derivado del método análisis de tendencia y el método de descomposición, que se efectuaron con anterioridad; se realizó el suavizamiento exponencial vía método Holt-Winters, ya que se ha

determinado hasta este punto que el presupuesto público es una serie que tiene un comportamiento con tendencia y estacionalidad. Para seleccionar el mejor de modelo de suavizamiento, se compararon las correspondientes medidas de exactitud: MAPE, MAD y MSD, de las cuales, se eligieron las de menor valor. En base a la comparación de los resultados arrojados por el Minitab 21, el mejor modelo de suavizamiento vía el método de Holt-Winters fue el modelo Aditivo; lo que confirma que en el déficit fiscal el patrón estacional no cambia de un año a otro (Tabla 8 y Gráfico 10).

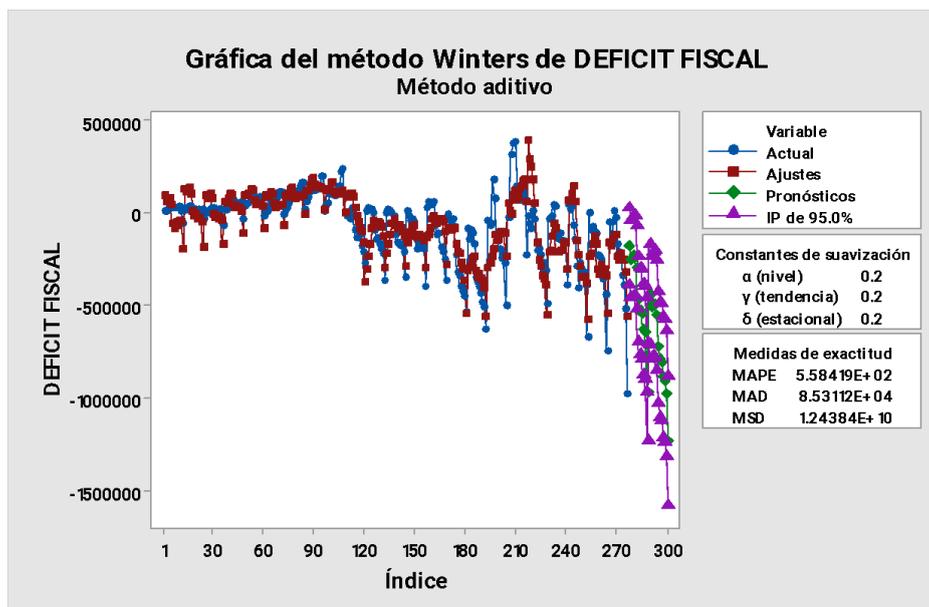
**Tabla 8**

*Déficit Fiscal: Comparación del MAPE, MAD y MSD del Método de Holt-Winters*

Suavizamiento					
Holt-Winters					
Aditivo			Multiplicativo		
MAPE	MAD	MSD	MAPE	MAD	MSD
5.58E+02	8.53E+04	1.24E+10	1.78E+0.3	1.19E+06	1.32E+13

**Gráfica 10**

*Déficit Fiscal: Suavizamiento Exponencial Método Holt-Winters*



Los pronósticos del déficit fiscal, generados por el método de suavizamiento exponencial modelo Holt-Winters método aditivo muestran que de los 24 meses que abarcan el periodo enero 2023- diciembre 2024, solo una cuarta parte obtendrían superávit, mientras que el resto se obtendría déficit, obteniendo el mayor déficit en el mes 23, que correspondería a noviembre 2024 (Tabla 9).

**Tabla 9**

*Déficit Fiscal: Pronósticos, enero 2023-diciembre 2024*

Año 2023		Año 2024	
Periodo	Déficit Fiscal	Periodo	Déficit Fiscal
Enero	-186,525	Enero	-447,058
Febrero	-255,687	Febrero	-516,219
Marzo	-236,567	Marzo	-497,100
Abril	-238,601	Abril	-499,133
Mayo	-298,492	Mayo	-559,025
Junio	-469,967	Junio	-730,500
Julio	-535,662	Julio	-796,195
Agosto	-551,918	Agosto	-812,451
Septiembre	-632,161	Septiembre	-892,693
Octubre	-651,680	Octubre	-912,212
Noviembre	-721,186	Noviembre	-981,719
Diciembre	-976,924	Diciembre	-1,237,456

### **CONCLUSIÓN**

Con base en los resultados de la investigación, considerando solo el factor tendencia, el déficit fiscal en México de enero de 2000 a diciembre de 2022 se ajustó a un modelo de tendencia cuadrática. A partir del cual, para el año 2023 pronosticó un déficit fiscal medio de 295,119 y para 2024 de 321,027 millones de pesos. Aunque es de resaltar, que la tendencia es sólo uno de los cuatro componentes de la serie de tiempo.

Las variaciones estacionales son muy importantes en la serie de tiempo de déficit fiscal en el país, y con base del procedimiento de descomposición de factores, se encontró que el impacto de la variación estacional es mayor en los meses de octubre a diciembre del año. De acuerdo con el método de Holt-Winters modelo aditivo se pronostica un déficit promedio mensual para el año 2023 de 479,614 y para 2024 de 740,147 millones de pesos.

Ante un futuro cada vez más incierto y desafiante, se espera que las políticas fiscales del país sean más flexibles; sin olvidar que requiere priorizar el gasto y hacer un uso eficiente de sus ingresos. Lo anterior deberá lograrlo sin dejar de proteger a los hogares más vulnerables, de lo contrario nunca podrá cerrar la gran brecha existente entre ricos y pobres en México.

Por último, cabe resaltar que, como los gastos públicos más relevantes del gobierno actual son los programas sociales (encaminados a superar las condiciones de pobreza), gasto en salud e infraestructura pública es de suponer que el déficit fiscal irá aumentando significativamente, si a la par los ingresos para la federación no se elevan.

## REFERENCIAS

Banxico (Banco de México). (2023). Finanzas Públicas-Ingresos y Gastos Presupuestales del sector Público-Balance Público. <https://www.banxico.org.mx/SielInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=9&accion=consultarDirectorioCuadros&locale=es>

Cámara de Diputados (Cámara de Diputados Legislatura LVIII). (2023). La estructura de los ingresos públicos federales en México. <https://www.diputados.gob.mx/bibliot/publica/inveyana/econycom/reportes/ingresos.htm>

FMI (Fondo Monetario Internacional). (2022). Fiscal Monitor: Fiscal Policy from Pandemic to War. Washington, D.C. <https://www.imf.org/en/Publications/FM/Issues/2022/04/12/fiscal-monitor-april-2022>

Lind, D., Marchal, W., & Wathen, S. (2008). Statistical Techniques in Business and Economics. Decimotercera edición. México: McGraw-Hill.

Newbold, P., Carlson, W., & Thorne, B. (2008). Statistics for business and economics, 6th edition. Madrid: Pearson Educación.

SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público). (2022a). Documento relativo al cumplimiento de las disposiciones contenidas en el artículo 42, fracción I, de La Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria. "Pre-Criterios 2023". México. [https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas\\_Publicas/Paquete\\_Economico\\_y\\_Presupuesto](https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas_Publicas/Paquete_Economico_y_Presupuesto)

SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público). (2022b). Criterios Generales de Política Económica para la Iniciativa de la Ley de Ingresos y el Presupuesto de Egresos de la Federación correspondientes al Ejercicio Fiscal 2023. México. [https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas\\_Publicas/docs/paquete\\_economico/cgpe/cgpe\\_2023.PDF](https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/paquete_economico/cgpe/cgpe_2023.PDF)

Support Minitab. (2021). Soporte Técnico de Minitab. Minitab, LLC. Pensilvania, EE. UU. <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/20/help-and-how-to/statistical-modeling/time-series/supporting-topics/basics/methods-for-analyzing-time-series/#:~:text=Minitab%20ofrece%20varios%20an%C3%A1lisis%20que,correlaciones%20y%20el%20modelo%20ARIMA>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 