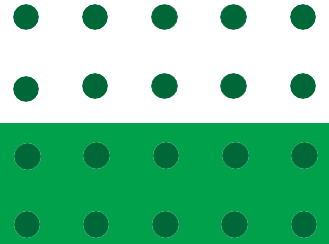




INSTITUTO FEDERAL DE
TELECOMUNICACIONES



Ahorros generados a los usuarios de los servicios de telecomunicaciones 2013-2023

Sayuri Adriana Koike Quintanar y José Alberto Candelaria Barrera

Centro de Estudios

Fecha: Junio, 2024

El contenido, las opiniones y las conclusiones o recomendaciones vertidas en este documento son responsabilidad exclusiva de la persona autora y no necesariamente reflejan el punto de vista oficial del Instituto Federal de Telecomunicaciones, de su Centro de Estudios ni de ninguna de sus unidades administrativas.

Ahorros generados a los usuarios de los servicios de telecomunicaciones 2013-2023

Sayuri Adriana Koike Quintanar y José Alberto Candelaria Barrera

Resumen

Este reporte presenta las estimaciones de los ahorros generados a los consumidores de servicios de telecomunicaciones por la entrada en vigor de la Reforma en Telecomunicaciones y Radiodifusión. Para obtener este cálculo se construyeron diferentes modelos contrafactuales para evaluar qué habría pasado si la Reforma en Telecomunicaciones y Radiodifusión no hubiera tenido lugar.

Los resultados indican que, en un escenario con una pendiente decreciente suavizada del índice de precios, el ahorro total alcanza \$805 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$1,016 mil millones de pesos de 2023 (constantes o reales) para el periodo de 2013 a 2023. Esto implica un ahorro mensual de \$58 pesos (nominales) y \$74 pesos de 2023 (reales) a cada usuario en el periodo de 2013 a 2023 y un ahorro de \$49 pesos en 2023. Considerando el presupuesto del IFT de 2013 a 2023, por cada peso asignado presupuestalmente al IFT se generaron \$44 pesos (nominales) y \$43 pesos de 2023 (reales) de beneficio.

Contenido

1. Glosario.....	1
2. Introducción	1
3. Análisis descriptivo	4
4. Metodología	6
5. Resultados	6
5.1. Modelo de espacio de estado de suavizado exponencial.....	7
5.2. Modelo autorregresivo	8
5.3. Ahorro total.....	12
6. Conclusiones.....	13
Bibliografía.....	15
Anexos	16
Anexo 1. Modelos econométricos	16
A.1.1. Modelo de espacio de estado de suavizado exponencial	16
A.1.2. Modelo autorregresivo.....	17
Anexo 2. Comparación de grupos de países seleccionados.....	19
A.2.1. Metodología	19
A.2.1. Resultados	20
Anexo 3. Metodología para el cálculo de los ahorros por usuario y por peso asignado presupuestalmente al IFT	25
Anexo 4. Ahorros acumulados.....	25
Anexo 5. Lista de países seleccionados.....	26

1. Glosario

Término	Definición
ARPU	Ingreso promedio por usuario
BIT	Banco de Información de Telecomunicaciones
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
IFT	Instituto Federal de Telecomunicaciones
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
LFTR	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión
Reforma	Reforma en materia de Telecomunicaciones y Radiodifusión de México del año 2013
Reporte	Reporte de Ahorros generados a los usuarios de los servicios de telecomunicaciones 2013-2023
Telmex	Teléfonos de México

2. Introducción

La Reforma impulsó un conjunto de cambios legislativos significativos diseñados para promover la competencia, la inversión y la modernización en los sectores de las telecomunicaciones y la radiodifusión en México. Esta Reforma también buscaba mejorar los servicios de telecomunicaciones y fortalecer los derechos de los consumidores. Entre los aspectos más destacados de la Reforma se incluyen:

- **Creación del IFT como regulador y autoridad de competencia.** Se dio origen al IFT como un órgano autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que tiene por objeto regular y promover la competencia y el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones. Para tal efecto el IFT tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, los recursos orbitales, los servicios satelitales, las redes públicas de telecomunicaciones y la prestación de los servicios de radiodifusión y de telecomunicaciones, así como del acceso a la infraestructura activa y pasiva y otros insumos esenciales. Así también, el IFT es la autoridad

en materia de competencia económica en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión.¹

- **Promoción de la competencia.** La Reforma facultó al IFT para determinar y regular de forma asimétrica a agentes económicos preponderantes o con poder sustancial, para implementar medidas para fomentar la competencia en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión,² imponer límites a la concentración nacional y regional de frecuencias, al concesionamiento y a la propiedad cruzada que controle varios medios de comunicación y ordenar la desincorporación de activos, derechos o partes necesarias para asegurar el cumplimiento de estos límites.³ Desde 2014, el IFT ha aplicado medidas de regulación asimétrica a los agentes económicos preponderantes. La Reforma posibilitó al IFT para fomentar la celebración de convenios entre concesionarios para la coubicación y el uso compartido de infraestructura y para verificar en cualquier momento las condiciones de los convenios de compartición, a fin de valorar su impacto sobre la competencia efectiva y para establecer medidas para que la compartición se realice y se otorgue el acceso a cualquier concesionario bajo condiciones no discriminatorias, así como aquellas que se requieran para prevenir o remediar efectos contrarios al proceso de competencia.⁴ También facultó al IFT para autorizar el acceso a la multiprogramación y establecer los lineamientos para ello.⁵ Por otro lado, con la Reforma se establecieron las obligaciones de *Must Offer* y *Must Carry* para los concesionarios que presten los servicios de televisión radiodifundida y televisión o audio restringidos.⁶ Con la Reforma se crea la figura de concesión única para poder prestar de manera convergente, todo tipo de servicios públicos de telecomunicaciones o radiodifusión, y permite la participación de la inversión extranjera directa en estos sectores.⁷ Estas atribuciones dan sustento legal a las acciones que el IFT ha realizado desde su creación y que han permitido la entrada de nuevos operadores y una mayor competencia y libre concurrencia en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión.⁸
- **Espectro radioeléctrico.** Con la Reforma y la aplicación eficaz de la LFTR se establecieron disposiciones para una asignación más eficiente del espectro radioeléctrico con el objetivo de promover la expansión de los servicios de telecomunicaciones, como la telefonía móvil y el acceso a Internet de banda ancha. Entre estas disposiciones se encuentran la televisión digital terrestre o TDT y el despeje y aprovechamiento de la Banda de 700 MHz.⁹

¹ Artículo 28 de la CPEUM y artículo 7 de la LFTR.

² Artículos 15, fracción XX, y 262 de la LFTR

³ Artículo 15, fracción XIX, de la LFTR.

⁴ Artículo 139 de la LFTR.

⁵ Artículos 15, fracción XVII, y 158 de la LFTR.

⁶ Artículos 159, 164 y 165 de la LFTR.

⁷ Artículo 3, fracción XII, y 71 de la LFTR.

⁸ IFT (2024).

⁹ Artículos 142 y Transitorio Décimo Noveno y Décimo Tercero de la LFTR

- **Regulación de tarifas y calidad de servicio.** Dentro de las funciones que la Reforma otorgó y aplica al IFT está la regulación de tarifas para agentes económicos preponderantes o con poder sustancial, así como cuando los títulos de concesión así lo prevén.¹⁰ En relación con la protección de los derechos de los usuarios, la Reforma obligó a los concesionarios y los autorizados a informar y respetar los precios, tarifas, garantías, penalidades, compensaciones, cantidades, calidad, medidas, intereses, cargos, términos, plazos, fechas, modalidades, reservaciones y demás condiciones de la prestación del servicio conforme a las cuales se hubiera ofrecido, obligado o convenido con el usuario o suscriptor y bajo ninguna circunstancia serán negados estos bienes o servicios a persona alguna.¹¹ También obligó a los concesionarios y a los autorizados a suministrar al usuario o suscriptor el servicio de acuerdo con los términos y condiciones ofrecidas o implícitas en la publicidad o información desplegadas, salvo convenio en contrario o consentimiento escrito del usuario.¹² El IFT busca asegurar que los servicios de telecomunicaciones sean accesibles, de calidad y a precios razonables para los consumidores mexicanos.¹³

La Reforma y la creación y operación del IFT son elementos esenciales hacia la modernización y el desarrollo del sector de las telecomunicaciones en el país; así también, para proveer certeza jurídica y un ambiente propicio para la inversión, y para un mayor crecimiento y desarrollo en el sector de las telecomunicaciones. Igualmente, la gestión del IFT ha propiciado que los precios de los servicios se reduzcan significativamente, beneficiando a usuarios y empresas. Ello es resultado del uso más eficiente de las redes y de la mayor competencia en los mercados, además de la desaparición de los cobros de las llamadas de larga distancia nacional ordenada por la LFTR. La competencia y los precios más bajos también han incidido de manera importante en los niveles de penetración de los servicios de telefonía móvil y el Internet de banda ancha.

El presente Reporte busca obtener un cálculo de los beneficios generados a los usuarios de servicios de telecomunicaciones a partir de la entrada en vigor de la Reforma y como resultado de la gestión del IFT durante el periodo. Se busca estimar los gastos evitados a los usuarios por su consumo de servicios fijos y móviles, esto es, la diferencia en las erogaciones que realizaron con los precios más bajos resultantes de la Reforma y la gestión del IFT, frente a las erogaciones que hubieran realizado los usuarios de no registrarse la reducción de precios. A esta diferencia se le denomina para fines de este Reporte: ahorro de los usuarios.

Para obtener dicho cálculo se construye un modelo contrafactual, es decir, se evalúa qué habría pasado en materia de los precios sectoriales y, por tanto, en el gasto de los usuarios, si la Reforma no hubiera tenido lugar.

¹⁰ Artículo 15, fracción XXIV, de la LFTR.

¹¹ Artículo 195 de la LFTR.

¹² Artículo 196 de la LFTR.

¹³ IFT (2024).

Los modelos estadísticos contrafactuales pueden variar en complejidad y en el método utilizado. Algunas técnicas comunes incluyen el uso de métodos de emparejamiento, como el emparejamiento por puntaje de propensión, el análisis de diferencias en diferencias y los modelos de regresión múltiple, entre otros. En el presente Reporte se utilizan el modelo de espacio de estado de suavizado exponencial y el modelo autorregresivo de orden uno, conocido como AR(1), toda vez que las pruebas y criterios estadísticos indican que son los modelos adecuados.¹⁴

Los resultados de los ejercicios realizados sugieren que los beneficios para los usuarios de los servicios de telecomunicaciones en México son importantes y ascienden a más de \$805 mil millones de pesos en el periodo 2013-2023.

Sin embargo, se advierte que las metodologías de series de tiempo presentan algunas desventajas si se considera que han transcurrido varios años desde la entrada en vigor de la Reforma. Esto debido a que estas metodologías dan mayor importancia a las últimas observaciones y el resultado del escenario contrafactual es menos preciso conforme se aleja en el tiempo. En este sentido, para dar robustez metodológica al reporte se propone de manera complementaria comparar el ARPU (*Average Revenue Per User*) de una muestra de países seleccionados con el ARPU de México, para los servicios móviles y fijos. En el Anexo 2 del Reporte se explica la metodología empleada para obtener los ahorros a partir de esta comparación, así como los resultados obtenidos.

3. Análisis descriptivo

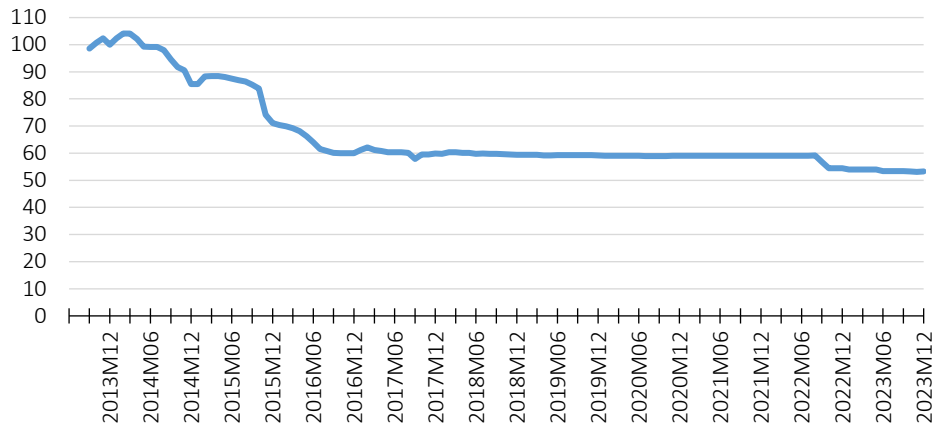
En esta sección se presenta un análisis descriptivo de los índices de precios de telefonía móvil y telefonía fija, esta información se utiliza para estimar qué hubiera sucedido con estos indicadores si la Reforma no hubiera tenido lugar.

La siguiente gráfica muestra una tendencia decreciente del índice de precios de telefonía móvil¹⁵ desde 2013 hasta agosto de 2016. Posteriormente se observa que el índice de precios de la telefonía móvil se mantiene casi constante hasta septiembre de 2022, luego cae y se vuelve a mantener casi constante, aunque con una ligera tendencia decreciente.

¹⁴ La elección del modelo se realiza de acuerdo con el valor AIC (criterio de información de Akaike), presentando un menor AIC el modelo de espacio de estado de suavizado exponencial para el caso del servicio móvil y el modelo autorregresivo de orden uno para el caso del servicio de telefonía fija.

¹⁵ De acuerdo con el INEGI, este indicador hace referencia a los precios en los servicios de telefonía móvil adquiridos por los consumidores de voz, mensajes cortos (SMS por sus siglas en inglés) y acceso a internet, incluyendo planes de prepago y de prepago con cobertura nacional (INEGI, 2017).

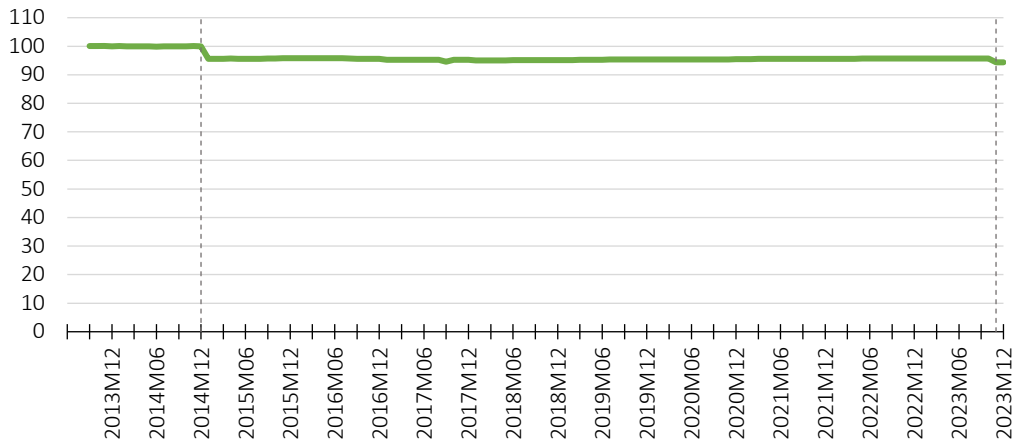
Gráfica 1. Índice de precios de la telefonía móvil, 2013-2023



Fuente: elaboración propia con datos del BIT.

Respecto al índice de precios de la telefonía fija¹⁶, se observa que en diciembre de 2014 se registra una importante caída de los precios. Desde enero de 2015 hasta octubre de 2023 el índice de precios de la telefonía fija se ha mantenido constante, disminuyendo de manera importante en noviembre de 2023. La disminución en el índice de precios de la telefonía fija se explica por la introducción de nuevos paquetes telefónicos fijos a finales de 2014,¹⁷ mientras que la caída del índice de precios de noviembre de 2023 se podría explicar por políticas de descuentos en paquetes¹⁸.

Gráfica 2. Índice de precios de la telefonía fija, 2013-2023



Fuente: elaboración propia con datos del BIT.

¹⁶ De acuerdo con el INEGI, el servicio de telefonía local fija incluye la renta mensual, llamadas de voz de fijo a fijo y llamadas de voz de fijo a celular (INEGI, 2018).

¹⁷ IFT (2015).

¹⁸ Algunos operadores realizaron ofertas que se pueden consultar en las siguientes URL: <https://downloads.telcel.com/pdf/libro-tarifas-telcel.pdf>, <https://www.izzi.mx/legales/terminos-condiciones-izzi>, <https://www.negociostotalplay.com.mx/archivos/pdf/REGISTRO-DE-PROMOCIONES-DEL-IFT-NOV1.pdf>, asimismo anunciaron descuentos (<https://www.milenio.com/negocios/izzi-baja-precio-de-sus-paquetes-y-ofrece-descuento-de-por-vida>, <https://www.whistleout.com.mx/CellPhones/Guides/megacable/>).

En resumen, se observa que las series del índice de precios de la telefonía fija y móvil presentan una tendencia decreciente.

4. Metodología

En esta sección se describen la metodología utilizada para la estimación de los ahorros. En el Anexo 2 se presenta la metodología alternativa para estimar los ahorros utilizando el ARPU.

En el Anexo 1 se describen los modelos econométricos de series de tiempo utilizados en este Reporte para el cálculo de los ahorros generados a los usuarios de los servicios de telecomunicaciones. Dichos modelos son el modelo de espacio de estado de suavizado exponencial y el modelo autorregresivo.

Utilizando las metodologías anteriores de series de tiempo se pronostica el índice de precios contrafactual a partir del cual se estimarán los ahorros empleando la siguiente fórmula:

$$Ahorro_{i,t} = \left[\left(\frac{\sum_m^3 INPC_{c,i,m,t}}{3} + \frac{\sum_m^3 INPC_{o,i,m,t}}{3} \right) - 1 \right] \times Ingreso_{i,t} \uparrow$$

Donde el subíndice *i* indica el servicio de telefonía móvil y telefonía fija, *t* el trimestre, *m* el mes, *c* el contrafactual y *o* el valor observado. Para la estimación de los ahorros se utiliza información de los índices de precios de telefonía móvil y telefonía fija ($INPC_{i,m}$), así como información de ingresos de los servicios fijos y móviles ($Ingreso_{i,t}$)¹⁹ del BIT.

Para la estimación de las series de tiempo contrafactuales, en el caso del índice de precios de telefonía móvil se utiliza la información disponible en el BIT de diciembre de 2010 a junio de 2013. Además, los datos del índice de precio de telefonía móvil de los meses de noviembre y diciembre de 2012 y enero de 2013 fueron suavizados, toda vez que la serie original presenta una disminución abrupta en estos meses como se observa en la Gráfica 3. Para el caso del índice de precios de telefonía fija se utiliza información disponible en el BIT de febrero de 2010 a junio de 2013.

5. Resultados

En esta sección se presentan los ahorros estimados en los servicios móvil y fijo, así como los ahorros totales. Otros indicadores que se presentan es el ahorro mensual por usuario y el ahorro por peso asignado presupuestalmente al IFT, cuya metodología se presenta en el Anexo 3.²⁰

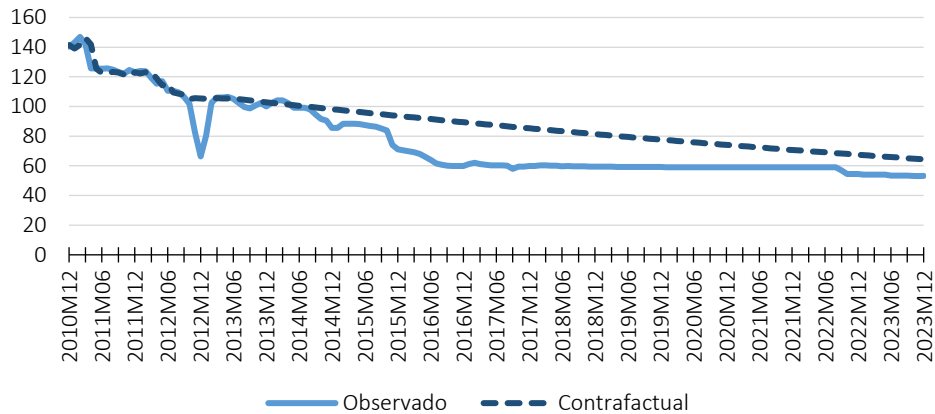
¹⁹ Los ingresos de los servicios móviles y fijos para los meses de julio a diciembre de 2023 fueron estimados utilizando la metodología de Holt-Winters, toda vez que al momento de la elaboración de este Reporte no estaban disponibles.

²⁰ Los ahorros obtenidos de los modelos de series de tiempo y de la comparación del ARPU de países seleccionados con México podrían estar ligeramente sobre estimados dependiendo de cómo sean las elasticidades de la demanda y de la oferta de

5.1. Modelo de espacio de estado de suavizado exponencial

Las cifras estimadas a través del modelo espacial de estado suavizado exponencial se presentan en la siguiente gráfica.²¹

Gráfica 3. Índice de precios de telefonía móvil observado y contrafactual, 2010-2023
Modelo de espacio de estado de suavizado exponencial



Fuente: elaboración propia con datos del BIT.

El cuadro siguiente presenta los ahorros estimados con el modelo de espacio de estado de suavizado exponencial en términos nominales y reales por año de 2020 a 2023, así como el ahorro promedio anual y el ahorro acumulado del periodo de 2013 a 2023. Con este modelo se obtiene un ahorro promedio de \$72 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$91 mil millones de pesos de 2023 (reales) para el periodo de 2013 a 2023.

Cuadro 1. Ahorro estimado en telefonía móvil (pesos), 2013-2023
Modelo de espacio de estado de suavizado exponencial

Año	Nominal		Real (base 2023)		Ahorro por peso asignado presupuestalmente al IFT
	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario	
2020	\$82,829	\$57.06	\$100,485	\$69.23	\$53.74
2021	\$67,772	\$45.42	\$76,653	\$51.37	\$44.88

cada servicio, pues estas metodologías solo consideran el cambio en los precios y no se considera el efecto en el número de líneas o de accesos demandados de los servicios móviles y fijos analizados

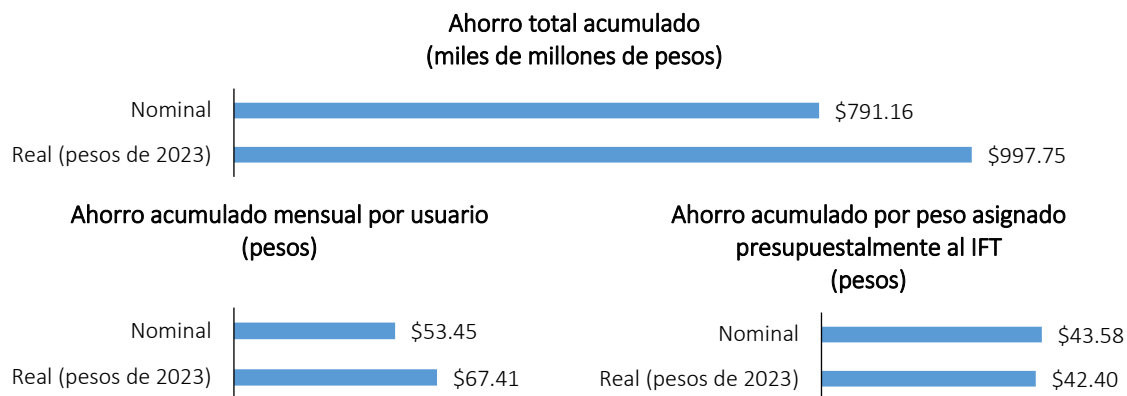
²¹ Adicional al modelo de espacio de estado de suavizado exponencial se estimó un modelo Holt-Winters con tendencia aditiva. El modelo de espacio de estado de suavizado exponencial presenta un valor AIC (criterio de información de Akaike) menor que el modelo de Holt-Winters, por lo que se considera mejor el modelo de estado de suavizado exponencial que el modelo de Holt-Winters. El AIC del modelo de espacio de estado de suavizado exponencial es 187.61 y el AIC del modelo de Holt-Winters es de 196.9. Además, otra ventaja del modelo de espacio de estado de suavizado exponencial es que la tendencia es más suavizada, lo que reduce la volatilidad, facilita la interpretación y mejora la precisión de pronósticos. Sin embargo, de mantenerse el índice de precios de la telefonía móvil en 53.7 o disminuir a 50 se esperan ahorros hasta 2029. Esto implica que la estimación de los ahorros pasados tenga menor validez para estimar los ahorros futuros de los próximos años. Esto debido a que los precios de los servicios de telecomunicaciones tienen un límite en su reducción, es decir, no pueden decrecer infinitamente.

Año	Nominal		Real (base 2023)		Ahorro por peso asignado presupuestalmente al IFT	
	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario		
2022	\$63,579	\$40.33	\$66,668	\$42.29	\$40.76	
2023	\$78,229	\$47.07	\$78,229	\$47.07	\$47.07	
Periodo	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
2013-2023	\$71,924	\$51.06	\$90,704	\$65.07	\$42.00	
Periodo	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Nominal	Real
2013-2023	\$791,163	\$53.45	\$997,749	\$67.41	\$43.58	\$42.40

Fuente: elaboración propia con datos del BIT y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

Con el modelo de espacio de estado de suavizado exponencial se obtiene un ahorro de \$791 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$998 mil millones de pesos de 2023 (reales) para el periodo de 2013 a 2023 (Gráfica 4).²²

Gráfica 4. Ahorros estimados en telefonía móvil en el periodo de 2013 a 2023
Modelo de espacio de estado de suavizado exponencial



Fuente: elaboración propia con datos del BIT

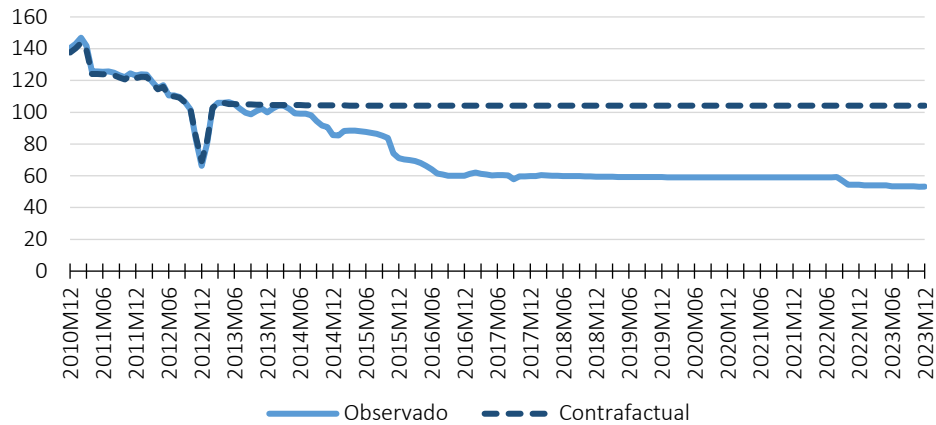
5.2. Modelo autorregresivo

Las cifras estimadas a través del modelo autorregresivo de orden uno representa el ahorro máximo para el caso del servicio móvil. Como se observa en la siguiente gráfica el precio contrafactual se mantiene casi constante desde 2013 hasta 2023, y dado los parámetros obtenidos se espera que esta tendencia continúe y el índice de precios sea alrededor de 104.²³

²² La metodología para obtener los ahorros acumulados se presenta en el Anexo 4.

²³ De acuerdo con las funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial, el modelo autorregresivo de orden uno es el indicado.

Gráfica 5. Índice de precios de telefonía móvil observado y contrafactual, 2010-2023
Modelo autorregresivo



Fuente: elaboración propia con datos del BIT.

El ahorro estimado en términos nominales y reales con el modelo autorregresivo de orden uno se presenta en el siguiente cuadro. El ahorro promedio estimado con este modelo es de \$176 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$212 mil millones de pesos de 2023 (reales) para el periodo de 2013 a 2023.

Cuadro 2. Ahorro estimado en telefonía móvil (pesos), 2013-2023
Modelo autorregresivo

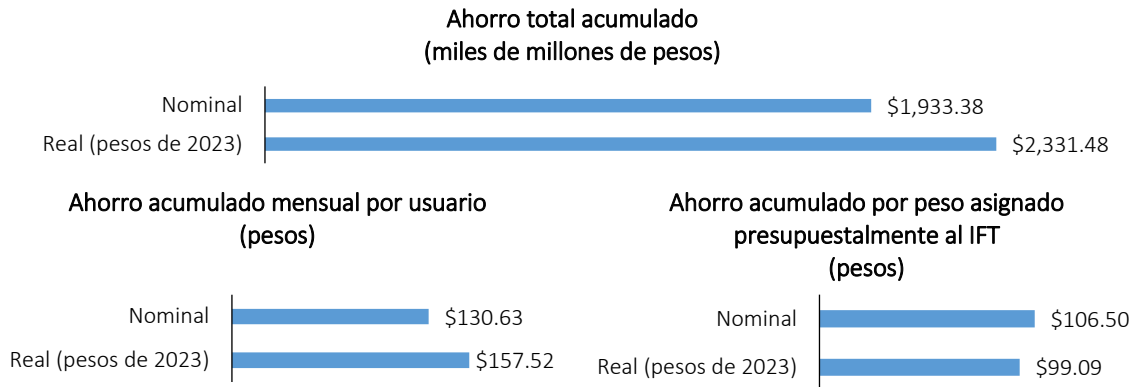
Año	Nominal		Real (base 2023)		Ahorro por peso asignado presupuestalmente al IFT	
	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario		
2020	\$223,758	\$154.16	\$271,454	\$187.02	\$145.18	
2021	\$231,366	\$155.06	\$261,686	\$175.38	\$153.22	
2022	\$261,681	\$165.99	\$274,398	\$174.05	\$167.74	
2023	\$324,280	\$195.14	\$324,280	\$195.14	\$195.11	
Periodo	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
2013-2023	\$175,762	\$121.03	\$211,952	\$147.65	\$105.47	
Periodo	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Nominal	Real
2013-2023	\$1,933,380	\$130.63	\$2,331,476	\$157.52	\$106.50	\$99.09

Fuente: elaboración propia con datos del BIT y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

El ahorro total acumulado estimado con este modelo es de \$1,933 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$2,331 mil millones de pesos de 2023 (reales) para el periodo de 2013 a 2023 (Gráfica 6).²⁴

²⁴ La metodología para obtener los ahorros acumulados se presenta en el Anexo 4.

Gráfica 6. Ahorros estimados en telefonía móvil en el periodo de 2013 a 2023
Modelo autorregresivo

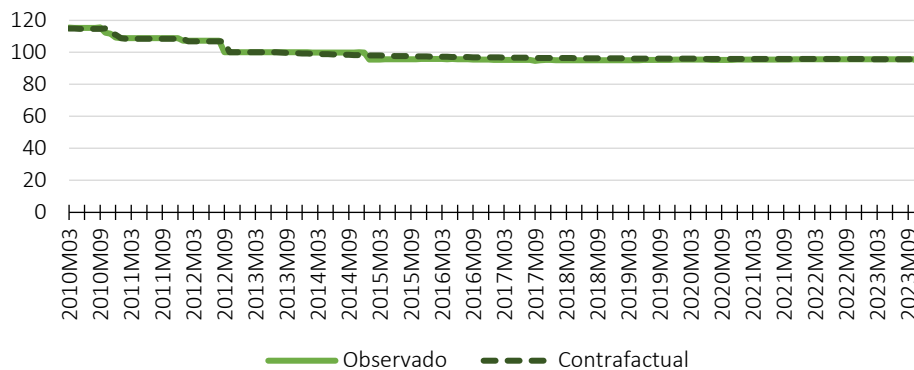


Fuente: elaboración propia con datos del BIT y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

A diferencia del modelo anterior, el modelo autorregresivo de orden uno siempre arrojará ahorros cuando el índice de precios de telefonía móvil no supere 104 y estos serán mayores conforme el índice de precios de telefonía móvil observado disminuya. Por su parte, el modelo de espacio de estado de suavizado exponencial aportan evidencia de que el efecto de la Reforma fue mayor en los primeros años y actualmente sus efectos son menores. Estas características limitan el valor predictivo del modelo autorregresivo de orden uno.

Por otro lado, el modelo autorregresivo de orden uno muestra una tendencia decreciente del contrafactual del índice de precios de la telefonía fija, como se muestra en la siguiente gráfica.²⁵

Gráfica 7. Índice de precios de telefonía fija observado y contrafactual, 2010-2023
Modelo autorregresivo



Fuente: elaboración propia con datos del BIT.

Nota: Las reducciones abruptas previas a la Reforma se asocian con el menor costo efectivo del minuto de las llamadas de líneas fijas a móviles (Banco de México, 2013).

²⁵ Toda vez que la serie del índice de precios de telefonía fija puede tener cambios estructurales, se realizó la prueba de raíces unitarias de Zivot y Andrews, la cual indica que la serie es estacionaria. Por su parte, la función de autocorrelación y la función de autocorrelación parcial indican que el modelo es autorregresivo de orden uno.

El siguiente cuadro muestra los ahorros estimados en términos nominales y reales en la telefonía fija por año de 2020 a 2023, así como el ahorro promedio anual y el ahorro acumulado del periodo de 2013 a 2023. El ahorro promedio asciende a \$1.3 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$1.6 mil millones de pesos de 2023 (reales).

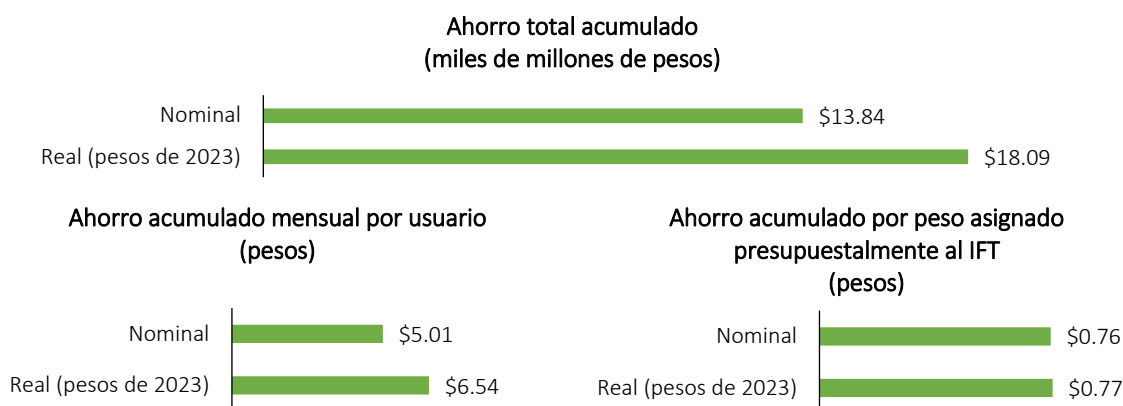
Cuadro 3. Ahorro estimado en telefonía fija (pesos), 2013-2023
Modelo autorregresivo

Año	Nominal		Real (base 2023)		Ahorro por peso asignado presupuestalmente al IFT	
	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario		
2020	\$1,181	\$4.29	\$1,432	\$5.21	\$0.77	
2021	\$558	\$1.92	\$632	\$2.17	\$0.37	
2022	\$197	\$0.62	\$207	\$0.65	\$0.13	
2023	\$656	\$2.07	\$656	\$2.07	\$0.39	
Periodo	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
2013-2023	\$1,258	\$4.85	\$1,644	\$6.32	\$0.62	
Periodo	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Nominal	Real
2013-2023	\$13,843	\$5.01	\$18,086	\$6.54	\$0.76	\$0.77

Fuente: elaboración propia con datos del BIT y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

La siguiente gráfica muestra los ahorros estimados en términos nominales y reales en la telefonía fija, los cuales son \$14 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$18 mil millones de pesos de 2023 (reales) para el periodo de 2013 a 2023.²⁶ En comparación con los ahorros estimados en la telefonía móvil, los ahorros estimados en la telefonía fija son mucho menores.

Gráfica 8. Ahorros estimados en telefonía fija en el periodo de 2013 a 2023
Modelo autorregresivo



Fuente: elaboración propia con datos del BIT y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

²⁶ La metodología para obtener los ahorros acumulados se presenta en el Anexo 4.

5.3. Ahorro total

El ahorro total estimado a través de los modelos de series de tiempo es la suma de los ahorros del servicio de telefonía móvil, obtenidos a través del modelo de espacio de estado de suavizado exponencial, y de los ahorros del servicio de telefonía fija, obtenidos a través del modelo autorregresivo para la telefonía fija.²⁷ En 2023, el ahorro total en términos nominales fue de \$78 mil millones de pesos, lo que representó un ahorro mensual promedio por usuario de \$49. Considerando el presupuesto asignado al IFT en 2023, se aprecia que por cada peso asignado presupuestalmente al IFT se generó un beneficio a los usuarios de \$47.5 pesos.

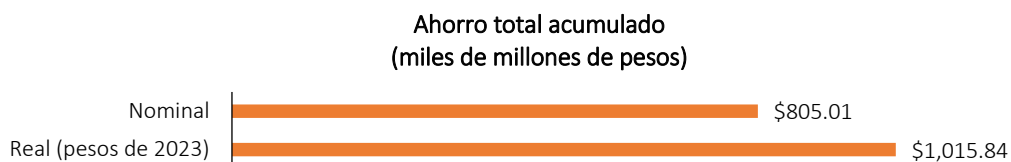
Cuadro 4. Ahorro total estimado a través de modelos de series de tiempo (pesos), 2013-2023

	Nominal		Real (base 2023)		Ahorro por peso asignado presupuestalmente al IFT	
	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario		
2020	\$84,010	\$61.36	\$101,917	\$74.44	\$54.51	
2021	\$68,330	\$47.34	\$77,285	\$53.55	\$45.25	
2022	\$63,776	\$40.95	\$66,875	\$42.94	\$40.88	
2023	\$78,885	\$49.15	\$78,885	\$49.15	\$47.46	
Periodo	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
2013-2023	\$73,182	\$55.90	\$92,349	\$71.40	\$42.62	
Periodo	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Nominal	Real
2013-2023	\$805,006	\$58.46	\$1,015,835	\$73.95	\$44.34	\$43.17

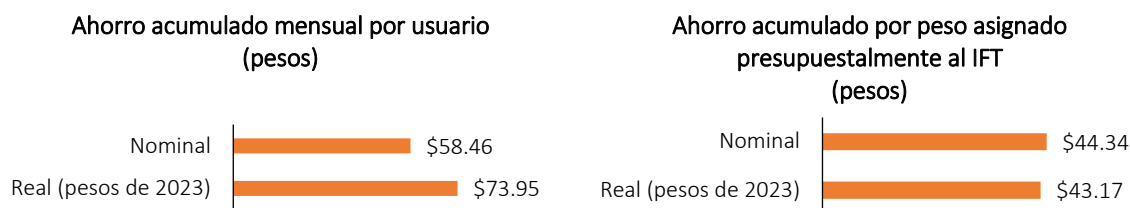
Fuente: elaboración propia con datos del BIT y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

Los ahorros totales de 2013 a 2023, calculados utilizando los modelos de series de tiempo, se estiman en \$805 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$1,016 mil millones de pesos de 2023 (reales), como se observa en la Gráfica 9.

Gráfica 9. Ahorros totales estimados de 2013 a 2023 a través de series de tiempo



²⁷ La elección del modelo se realiza de acuerdo con el valor AIC (criterio de información de Akaike), presentando un menor AIC el modelo de espacio de estado de suavizado exponencial para el caso del servicio móvil y el modelo autorregresivo de orden uno para el caso del servicio de telefonía fija.



Fuente: elaboración propia con datos del BIT y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

En términos de presupuesto asignado al IFT de 2013 a 2023, se observa que por cada peso asignado presupuestalmente en el IFT se han generado \$44 pesos (corrientes o nominales) y \$43 pesos de 2023 (reales) en beneficios a los usuarios.²⁸

6. Conclusiones

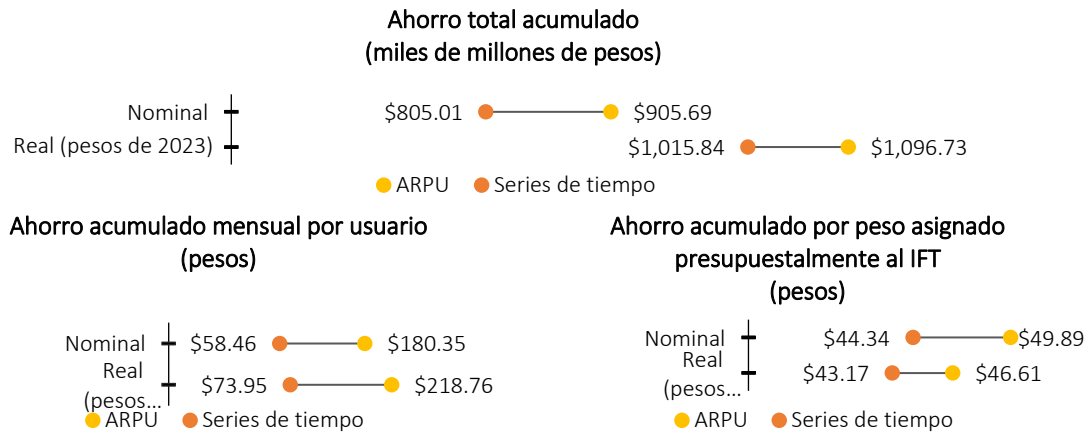
En este reporte se estimaron los ahorros generados a los consumidores de servicios de telecomunicaciones a partir de la entrada en vigor de la Reforma.

Se observan diferencias en los ahorros estimados debido a la elección del modelo. En los modelos de series de tiempo las pendientes del índice de precios estimadas con información previa a la Reforma varían dependiendo del modelo y los parámetros utilizados. En un escenario con una pendiente decreciente suavizada del índice de precios, el ahorro total alcanza \$805 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$1,016 mil millones de pesos de 2023 (constantes o reales) para el periodo de 2013 a 2023. Esto implica un ahorro mensual de \$58 pesos (nominales) y \$74 pesos de 2023 (reales) a cada usuario en el periodo de 2013 a 2023 y un ahorro de \$49 pesos en 2023. Considerando el presupuesto del IFT de 2013 a 2023, por cada peso asignado presupuestalmente al IFT se generaron \$44 pesos (nominales) y \$43 pesos de 2023 (reales) de beneficio.

En cuanto a la estimación alternativa utilizando el ARPU (Véase anexo 2), se obtiene un ahorro total aun mayor, de \$906 mil millones de pesos (nominales) y \$1,097 mil millones de pesos de 2023 (reales) para el periodo de 2013 a 2023. Con estas estimaciones los usuarios se ahorraron \$180 pesos (nominales) y \$219 pesos de 2023 (reales) en el periodo de 2013 a 2023 y un ahorro de \$94 pesos en 2023. En términos de presupuesto del IFT de 2013 a 2023, significó que por cada peso asignado presupuestalmente en el IFT se han generado \$50 pesos (nominales) y \$47 pesos de 2023 (reales) de beneficio.

²⁸ La metodología para obtener los ahorros acumulados se presenta en el Anexo 4.

Gráfica 10. Ahorros totales estimados de 2013 a 2023



Nota: Véase anexo 2 para detalle sobre estimaciones con ARPU.

Fuente: elaboración propia con datos del BIT; Omdia, tipo de cambio FIX de Banco de México y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

Estos resultados dan cuenta de los beneficios obtenidos a partir de la entrada en vigor de la Reforma y por la gestión del IFT en ese periodo, por lo que resulta relevante seguir impulsando la labor que realiza el IFT.

Por otro lado, se sugiere estimar otro tipo de indicadores para analizar los beneficios obtenidos a partir de la entrada en vigor de la Reforma y por la gestión del IFT. Esto debido a que los precios de los servicios de telecomunicaciones tienen un límite en su reducción. Además, hay otros beneficios que no se consideran en este Reporte como el aumento en la demanda y oferta de otros servicios no analizados, en la calidad, en la variedad, en la pluralidad, en el uso y adopción de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, entre otros posibles beneficios.

Bibliografía

Banco de México (2013). Evolución Reciente de los Precios de los Servicios de Telecomunicaciones en México <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/recuadros/%7BAEDD6D5E-C814-7C25-4435-94BC39C1916A%7D.pdf>

Cressie, N. & Wikle, C. Space-Time Modeling with Long-Memory Dependence: Assessing Variability in Environmental Time Series. Editorial: Chapman and Hall/CRC. 2011. ISBN: 978-1420072876.

Gelfand, A.; Diggle, P.; Fuentes, M; Guttorp, P. Handbook of Spatial Statistics. Editorial: CRC Press. 2010. ISBN: 978-1420072876.

Hyndman, R.J. (s.f.). State space models. <https://robjhyndman.com/talks/ABS1.pdf>

IFT. (2015). Bajan precios de servicios de telecomunicaciones por la aplicación de medidas regulatorias y nuevos paquetes de concesionarios (Comunicado 17/2015). <https://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/bajan-precios-de-servicios-de-telecomunicaciones-por-la-aplicacion-de-medidas-regulatorias-y-nuevos>.

IFT. (2024). 10 años de Política Regulatoria de Competencia en las telecomunicaciones y radiodifusión con beneficio social. <https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1709170346.pdf>

INEGI. (2017). Índice de precios del genérico servicio de telefonía móvil. Nota metodológica. https://en.www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825097844.pdf.

INEGI. (2018). Índice Nacional de Precios al Consumidor. Documento metodológico. Base segunda quincena de julio de 2018. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825104177.pdf.

Omdia. (2024a). World Cellular Information Series (WCIS) Data Dashborad. <https://omdia.tech.informa.com/om011735/world-cellular-information-series-wcis-data-dashboard>.

Omdia. (2024b). World Broadband Information Series (WBIS) Data Dashboard. <https://omdia.tech.informa.com/om011742/world-broadband-information-series-wbis-data-dashboard>.

Zivot, E. y Andrews, D.W.K. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis, Journal of Business and Economic Statistics, 10(3), 251—270. <https://doi.org/10.2307/1391541>.

Anexos

Anexo 1. Modelos econométricos

En esta sección se presentan las metodologías utilizadas para la estimación de los ahorros generados a los usuarios de telecomunicaciones entre 2013 y 2023.

A.1.1. Modelo de espacio de estado de suavizado exponencial

El modelo de espacio de estado de suavizado exponencial (también conocido en inglés como *Exponential Smoothing State Space Model*) es una técnica utilizada en el análisis de series temporales univariada, donde se consideran tanto la dimensión temporal como la dimensión espacial de los datos.

Su metodología es la siguiente:

1. Componentes del modelo:

- **Tendencia local:** Se modela la tendencia local de la serie temporal en cada ubicación espacial. Esta tendencia puede ser creciente, decreciente o constante en el tiempo.
- **Componente estacional:** Se incluyen efectos estacionales que se repiten en períodos conocidos (por ejemplo, estacionalidad mensual o estacionalidad anual).
- **Error aleatorio:** Se incorpora un término de error aleatorio para capturar la variabilidad no explicada por los otros componentes del modelo.

2. Ecuaciones de estado:

- El modelo espacio de estado de suavizado exponencial utiliza un enfoque de espacio de estado para representar la evolución de la serie temporal en el tiempo y el espacio. Esto implica describir el estado actual del sistema (por ejemplo, la tendencia y el componente estacional) y cómo evoluciona a lo largo del tiempo.
- En términos matemáticos, las ecuaciones de estado del modelo de espacio de estado de suavizado exponencial suelen estar en forma vectorial, donde se especifica cómo cambian el estado y la covarianza del estado en cada paso de tiempo.

3. Suavizado exponencial:

- La suavización exponencial es una técnica utilizada para estimar la tendencia y los componentes estacionales de la serie temporal, al mismo tiempo que se da más peso a las observaciones más recientes que a las antiguas.

4. Interpolación y predicción:

- Una vez que el modelo de espacio de estado de suavizado exponencial está ajustado a los datos, se puede utilizar para predecir valores futuros.

En resumen, el modelo de espacio de estado de suavizado exponencial es una metodología avanzada que permite modelar y predecir series temporales, utilizando técnicas de suavizado exponencial y análisis de espacio de estado. Esta metodología es útil en una variedad de aplicaciones y en áreas donde es importante considerar la variabilidad temporal de los datos. Asimismo, existen una familia de modelos, de los cuales se estimó uno con errores y tendencia multiplicativa, cuyos componentes se presentan en la siguiente fórmula:

$$\begin{array}{l} \text{Ecuación observada} \quad y_t = \ell_{t-1} b_{t-1} (1 + \varepsilon_t) \\ \text{Ecuaciones de estados} \quad \ell_t = \ell_{t-1} b_{t-1} (1 + \alpha \varepsilon_t) \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad b_t = b_{t-1} (1 + \beta \varepsilon_t). \end{array}$$

Donde los dos parámetros de suavizamiento son α y β , ($0 \leq \alpha, \beta \leq 1$), ℓ_t es en nivel y b_t es la tendencia.

A.1.2. Modelo autorregresivo

Un modelo autorregresivo de orden uno, también conocido como AR(1), es un tipo de modelo en series de tiempo donde el valor actual de una variable depende linealmente de su valor anterior, con la adición de un término de error estocástico. En otras palabras, el valor de la serie en un momento dado se predice como una combinación lineal del valor anterior de la serie y un término de error aleatorio.

La ecuación de un modelo AR(1) se puede expresar de la siguiente manera:

$$X_t = \phi_1 \cdot X_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde:

X_t es el valor de la serie temporal en el tiempo t .

X_{t-1} es el valor de la serie temporal en el tiempo anterior $t - 1$.

ϕ_1 es el parámetro de autoregresión, que representa el efecto del valor anterior en el valor actual.

ε_t es el término de error en el tiempo t , que es una variable aleatoria con una distribución normal con media cero y varianza constante.

En un modelo AR(1), el valor ϕ_1 determina la fuerza de la relación autorregresiva entre los valores sucesivos de la serie. Si $|\phi_1| < 1$, el proceso es estacionario y converge a un valor constante a largo plazo. Si $|\phi_1| = 1$, el proceso es no estacionario.

Los modelos AR(1) son utilizados en análisis de series de tiempo para modelar fenómenos donde el valor actual está influenciado principalmente por su valor inmediatamente anterior. Es importante destacar que el modelo AR(1) es solo un caso específico de una familia más amplia de modelos autorregresivos. Los modelos AR de orden superior (por ejemplo, AR(2), AR(3), etc.) consideran

múltiples periodos pasados para predecir el valor actual , lo que puede capturar relaciones temporales más complejas en los datos. A medida que aumenta el orden del modelo, también aumenta su complejidad y puede ser más difícil de estimar e interpretar con precisión.

Anexo 2. Comparación de grupos de países seleccionados

Cabe señalar que las estimaciones de series de tiempo presentan algunas desventajas si se considera que han transcurrido varios años desde la entrada en vigor de la Reforma. Esto debido a que estas metodologías dan mayor importancia a las últimas observaciones y el resultado del escenario contrafactual es menos preciso conforme se aleja en el tiempo. En este sentido, para dar robustez metodológica al reporte se propone de manera complementaria comparar el ARPU de una muestra de países seleccionados con el ARPU de México, para los servicios móviles y fijos, la cual se explica a continuación.²⁹

A.2.1. Metodología

Para la construcción del contrafactual se seleccionaron países de Latinoamérica cuyo ARPU estuviera cercano al ARPU de México en el tercer trimestre de 2013. Adicionalmente, se eliminaron los datos atípicos o inconsistentes de las series del ARPU de Omdia. La lista de países seleccionados para cada servicio se presenta en el Anexo 5.³⁰

Para estimar los ahorros se considera el promedio del ARPU de los países seleccionados y se emplea la siguiente fórmula:

$$Ahorro_{i,t} = \left(\frac{\sum_j^J ARPU_{i,j,t}}{J} - ARPU_{i,M,t} \right) \times \text{tipo de cambio } FIX_t \times n_{i,t}$$

Donde el subíndice i indica el servicio móvil, telefonía fija o banda ancha, t el trimestre, j es el país y M es México. Para la estimación de los ahorros se utiliza el ARPU de Omdia³¹ ($ARPU_{i,j,t}$) de J países y de México, el tipo de cambio FIX promedio del trimestre del Banco de México (*tipo de cambio FIX_t*) y el total acumulado trimestral de líneas de telefonía móvil y fija y accesos de banda ancha fija del BIT ($n_{i,t}$)³².

²⁹ El ARPU se utiliza como una aproximación de los precios de los servicios de telecomunicaciones y los resultados obtenidos muestran una estimación adicional de los ahorros, de la cual se obtienen mayores ahorros que con los modelos de series de tiempo, como se observa en la sección 5.

³⁰ La elección de los países se hizo conforme a la información disponible para cada servicio.

³¹ Omdia presenta el ARPU agregado para los servicios móviles. Sin embargo, para el caso de los servicios fijos la información se encuentra desagregada por servicios de voz (telefonía fija) y servicios de internet de banda ancha.

³² El número de líneas del servicio móvil, telefonía fija y el número de accesos de Internet de banda ancha fija para los meses de julio a diciembre de 2023 fueron estimados utilizando la metodología de Holt-Winters, toda vez que al momento de la elaboración de este Reporte no estaban disponibles.

A.2.1. Resultados

En este anexo se presentan los ahorros estimados utilizando el ARPU de México en comparación con el ARPU promedio de una muestra de países seleccionados³³.

Los ahorros estimados utilizando como contrafactual el ARPU de los servicios móviles de una muestra de países se presenta en el siguiente cuadro. Los resultados indican un ahorro promedio de 2013 a 2023 de \$49 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$59 mil millones de pesos de 2023 (reales).

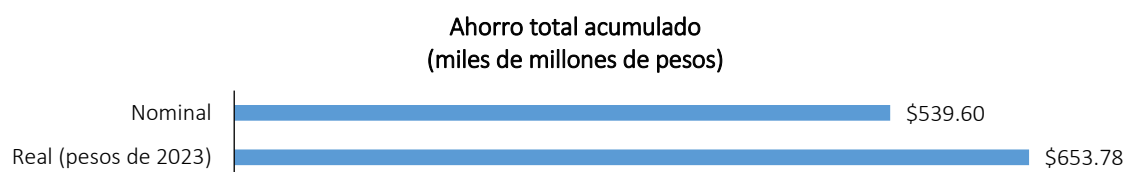
Cuadro A. 1. Ahorro estimado en telefonía móvil (pesos), 2013-2023

Año	Nominal		Real (base 2023)		Ahorro por peso asignado presupuestalmente al IFT	
	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario		
2020	\$82,762	\$57.02	\$100,404	\$69.17	\$53.70	
2021	\$81,808	\$54.83	\$92,529	\$62.01	\$54.18	
2022	\$72,725	\$46.13	\$76,259	\$48.37	\$46.62	
2023	\$48,109	\$28.95	\$48,109	\$28.95	\$28.95	
Periodo	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
2013-2023	\$49,055	\$33.71	\$59,434	\$41.10	\$29.26	
Periodo	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Nominal	Real
2013-2023	\$539,605	\$36.46	\$653,779	\$44.17	\$29.72	\$27.79

Fuente: elaboración propia con datos de Omdia, BIT, tipo de cambio FIX de Banco de México y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

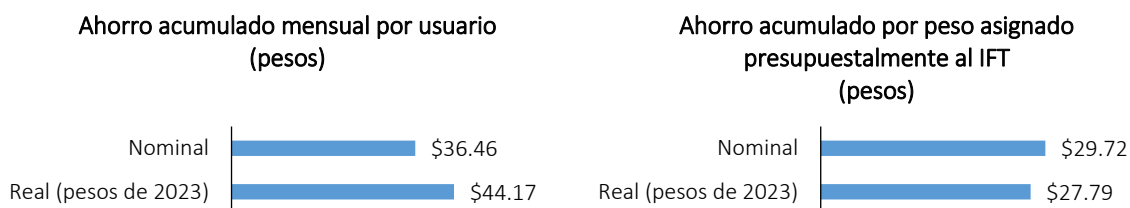
El ahorro total acumulado en el periodo de 2013 a 2023 es de \$540 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$654 mil millones de pesos de 2023 (reales), como se observa en la siguiente gráfica.³⁴

Gráfica A. 1. Ahorros estimados de 2013 a 2023 en los servicios móviles



³³ Se usó una muestra integrada por 27 países latinoamericanos para los servicios móviles y hasta 17 para los servicios fijos. Véase Anexo 5.

³⁴ La metodología para obtener los ahorros acumulados se presenta en el Anexo 4.



Fuente: elaboración propia con datos del BIT; Omdia, tipo de cambio FIX de Banco de México y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

El siguiente cuadro muestra los ahorros estimados en telefonía fija por año de 2020 a 2023, así como el ahorro promedio anual y el ahorro acumulado del periodo de 2013 a 2023. En promedio, los ahorros ascienden a \$15 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$18 mil millones de pesos de 2023 (reales), para el periodo de 2013 a 2023.

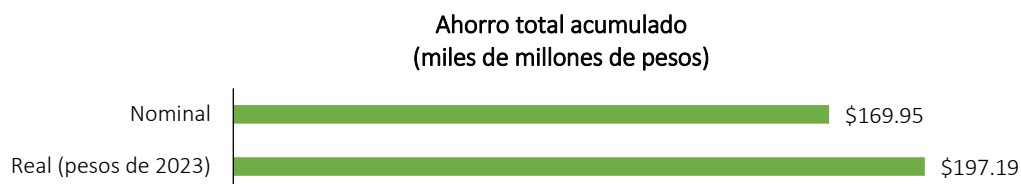
Cuadro A. 2. Ahorro estimado en telefonía fija (pesos), 2013-2023

Año	Nominal		Real (base 2023)		Ahorro por peso asignado presupuestalmente al IFT	
	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario		
2020	\$34,976	\$127.18	\$42,431	\$154.29	\$22.69	
2021	\$34,984	\$120.33	\$39,569	\$136.10	\$23.17	
2022	\$28,748	\$90.96	\$30,145	\$95.38	\$18.43	
2023	\$19,078	\$60.25	\$19,078	\$60.25	\$11.48	
Periodo	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
2013-2023	\$15,450	\$54.09	\$17,926	\$62.77	\$9.18	
Periodo	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Nominal	Real
2013-2023	\$169,954	\$61.47	\$197,191	\$71.32	\$9.36	\$8.38

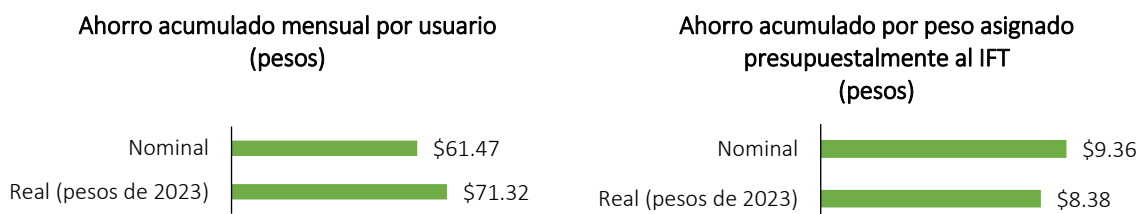
Fuente: elaboración propia con datos de Omdia, BIT, tipo de cambio FIX de Banco de México y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

La siguiente gráfica muestra los ahorros estimados en telefonía fija, los cuales ascienden a \$170 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$197 mil millones de pesos de 2023 (reales) para el periodo de 2013 a 2023.³⁵

Gráfica A. 2. Ahorros estimados de 2013 a 2023 en telefonía fija



³⁵ La metodología para obtener los ahorros acumulados se presenta en el Anexo 4.



Fuente: elaboración propia con datos del BIT; Omdia, tipo de cambio FIX de Banco de México y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

El siguiente cuadro muestra que el ahorro total estimado promedio de 2013 a 2023 es de \$18 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$22 mil millones de pesos de 2023 (reales).

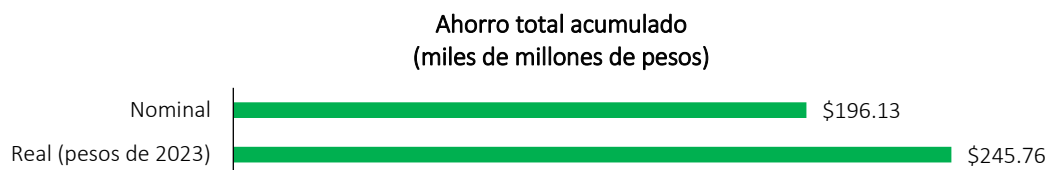
Cuadro A. 3. Ahorro estimado en banda ancha fija (pesos), 2013-2023

Año	Nominal		Real (base 2023)		Ahorro por peso asignado presupuestalmente al IFT	
	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario		
2020	\$34,258	\$135.20	\$41,560	\$164.02	\$22.23	
2021	\$23,824	\$83.25	\$26,947	\$94.16	\$15.78	
2022	\$23,911	\$78.21	\$25,073	\$82.01	\$15.33	
2023	\$1,555	\$4.85	\$1,555	\$4.85	\$0.94	
Periodo	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
2013-2023	\$17,830	\$76.32	\$22,342	\$96.64	\$9.89	
Periodo	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Nominal	Real
2013-2023	\$196,134	\$82.41	\$245,759	\$103.27	\$10.80	\$10.44

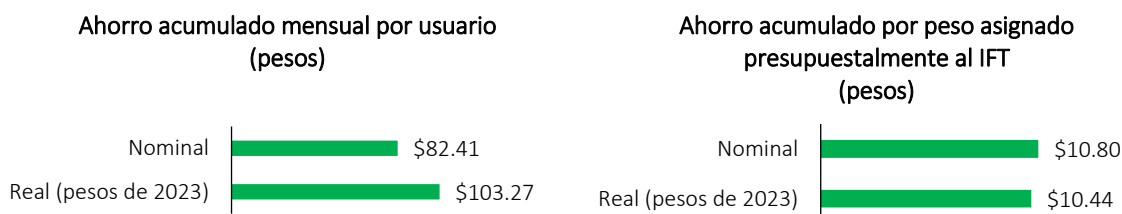
Fuente: elaboración propia con datos de Omdia, BIT y tipo de cambio FIX de Banco de México y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

El ahorro total acumulado en el periodo de 2013 a 2023 es de \$196 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$246 mil millones de pesos de 2023 (reales), como se observa la siguiente gráfica.³⁶

Gráfica A. 3. Ahorros estimados de 2013 a 2023 en banda ancha fija



³⁶ La metodología para obtener los ahorros acumulados se presenta en el Anexo 4.



Fuente: elaboración propia con datos del BIT; Omdia, tipo de cambio FIX de Banco de México y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

Ahora bien, los ahorros totales estimados utilizando el ARPU de los servicios móviles y fijos se muestran en el siguiente cuadro. En 2023, el ahorro total fue de \$69 mil millones de pesos, lo que representó un ahorro mensual promedio por usuario de \$94 pesos, en términos nominales. Considerando el presupuesto asignado al IFT en 2023, se aprecia que por cada peso asignado presupuestalmente al IFT se generó un beneficio a los usuarios de \$41 pesos.

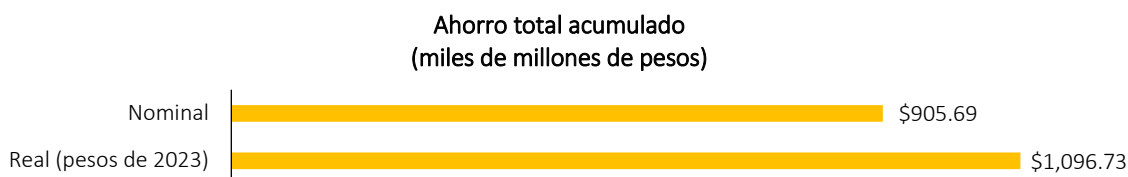
Cuadro A. 4. Ahorro total estimado a través del ARPU (pesos), 2013-2023

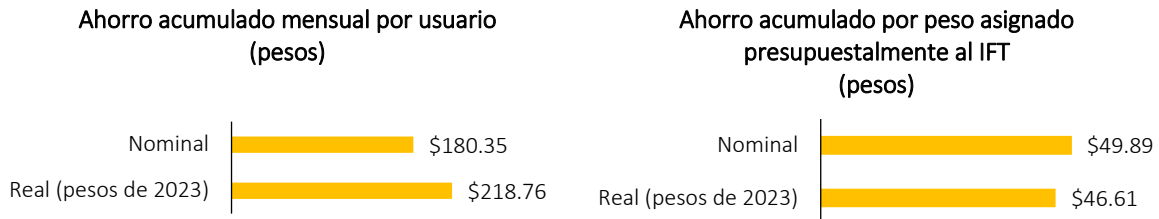
Año	Nominal		Real (base 2023)		Ahorro por peso asignado presupuestalmente al IFT	
	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario	Ahorro total (millones)	Ahorro mensual por usuario		
2020	\$151,995.95	\$319.41	\$184,395.19	\$387.49		\$98.62
2021	\$140,616.75	\$258.42	\$159,044.57	\$292.28		\$93.12
2022	\$125,384.64	\$215.29	\$131,477.55	\$225.76		\$80.37
2023	\$68,741.93	\$94.05	\$68,741.93	\$94.05		\$41.36
Periodo	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	
2013-2023	\$82,335.74	\$164.11	\$99,702.56	\$200.50	\$48.33	
Periodo	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Acumulado	Nominal	Real
2013-2023	\$905,693	\$180.35	\$1,096,728	\$218.76	\$49.89	\$46.61

Fuente: elaboración propia con datos de Omdia, el BIT y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

La siguiente gráfica muestra los ahorros totales acumulados de 2013 a 2023 a partir de la Reforma utilizando el ARPU. En esta gráfica se puede observar que los ahorros totales acumulados ascienden a \$906 mil millones de pesos (corrientes o nominales) y \$1,097 mil millones de pesos de 2023 (constantes o reales) para el periodo de 2013 a 2023. Considerando el presupuesto asignado al IFT de 2013 a 2023, por cada peso de presupuesto asignado al IFT se han generado \$50 pesos (corrientes o nominales) y \$47 pesos de 2023 (reales) de beneficio a los usuarios.

Gráfica A. 4. Ahorros totales estimados de 2013 a 2023 a través del ARPU





Fuente: elaboración propia con datos del BIT; Omdia, tipo de cambio FIX de Banco de México y del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2013 a 2023.

Los ahorros estimados utilizando como contrafactual el ARPU promedio de países son mayores a los ahorros estimados con el índice de precios y los modelos de series de tiempo. Como se mencionó esto se debe a que utilizando el ARPU se estiman ahorros mayores en los servicios fijos, particularmente en el servicio de banda ancha fija.

Anexo 3. Metodología para el cálculo de los ahorros por usuario y por peso asignado presupuestalmente al IFT

El ahorro mensual por usuario de cada año se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Ahorro mensual por usuario}_{i,t} = \frac{\sum_{q=1}^4 \text{Ahorro total}_{i,q,t}}{\sum_{m=1}^{12} n_{i,mt}}$$

Donde t es el año, m es el mes, q es el trimestre, n es el número de líneas o accesos e i es el servicio móvil, telefonía fija o banda ancha fija.

Por su parte del ahorro por peso asignado presupuestalmente al IFT se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Ahorro acumulado por peso asignado presupuestalmente al IFT}_{i,t} = \frac{\sum_{q=1}^4 \text{Ahorro total}_{i,q,t}}{\text{Presupuesto asignado al IFT}_t}$$

Donde t es el año, q es el trimestre, e i es el servicio móvil, telefonía fija o banda ancha fija.

Anexo 4. Ahorros acumulados

Los siguientes cuadros muestran los ahorros acumulados en distintos periodos desde la Reforma. En particular, el ahorro acumulado mensual por usuario y el ahorro acumulado por peso asignado presupuestalmente se calculan de la siguiente forma:

$$\text{Ahorro acumulado mensual por usuario}_{i,p} = \frac{\sum_{t=2013}^p \text{Ahorro total}_{i,t}}{\sum_{t=2013}^p n_{i,t}}$$

Donde p es el último año del periodo analizado, t es el año de inicio del periodo, n es el número de líneas o accesos e i indica si es el servicio móvil, telefonía fija o banda ancha fija. En otras palabras, el ahorro acumulado mensual por usuario es la suma del ahorro total del periodo y servicio analizado entre la suma de las líneas o accesos del periodo y servicio analizado.

$$\text{Ahorro acumulado por peso asignado presupuestalmente al IFT}_{i,p} = \frac{\sum_{t=2013}^p \text{Ahorro total}_{i,t}}{\sum_{t=2013}^p \text{Presupuesto asignado al IFT}_t}$$

Donde p es el último año del periodo analizado y t es el año de inicio del periodo. En otras palabras, el ahorro acumulado por peso asignado presupuestalmente al IFT es la suma del ahorro total del periodo y servicio analizado entre la suma del presupuesto asignado al IFT del periodo analizado.

Anexo 5. Lista de países seleccionados

Cuadro A. 5. Lista de países de Latinoamérica seleccionados

	Servicio móvil	Telefonía fija	Banda ancha fija
1	Antigua y Barbuda	Argentina	Argentina
2	Argentina	Bahamas	Brasil
3	Aruba	Bolivia	Chile
4	Barbados	Brasil	Costa Rica
5	Bermuda	Chile	República Dominicana
6	Bolivia	Colombia	Ecuador
7	Brasil	Costa Rica	El Salvador
8	Chile	República Dominicana	Guatemala
9	Colombia	Ecuador	Honduras
10	Costa Rica	El Salvador	Nicaragua
11	Cuba	Guatemala	Panamá
12	Dominica	Honduras	Paraguay
13	República Dominicana	Nicaragua	Perú
14	Ecuador	Panamá	Uruguay
15	Guyana	Paraguay	
16	Haití	Perú	
17	Honduras	Uruguay	
18	Jamaica		
19	Panamá		
20	Paraguay		
21	Perú		
22	San Cristóbal y Nieves		
23	Santa Lucía		
24	San Vicente y Granadinas		
25	Surinam		
26	Trinidad y Tobago		
27	Uruguay		

Fuente: elaboración propia.
 Nota: La selección de los países se realiza de acuerdo con la información disponible y considerando que está sea consistente a lo largo del tiempo.