

Pronósticos de los  
servicios de Telecomunicaciones:

# Servicios **fijos**



La Coordinación General de Planeación Estratégica (CGPE) elaboró este documento con base en la información estadística que proporcionaron los operadores de telecomunicaciones en cumplimiento de sus obligaciones, las tendencias globales identificadas a través de estudios especializados, las expectativas del mercado de telecomunicaciones en México<sup>1</sup>, y las herramientas de análisis económico y pronósticos realizados por consultorías especializadas.

Los pronósticos aquí presentados buscan coadyuvar al planteamiento estratégico del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT o Instituto) establecido en su [Hoja de Ruta 2021-2025](#), en particular sobre diseñar e implementar capacidades de inteligencia de datos para mejorar los procesos de análisis del Instituto (Línea de Acción Regulatoria T.I.3).

Este documento es producto del análisis de pronósticos realizado por la CGPE y no prejuzga sobre la opinión del Pleno del IFT o cualquier otra área del Instituto o autoridad en la materia. El documento pretende proporcionar algunos indicios sobre el comportamiento futuro de los principales servicios de telecomunicaciones en México, con base en la información disponible y en apego a las metodologías más robustas y confiables disponibles.

---

<sup>1</sup> Como parte de una estrategia integral para dar seguimiento al futuro de las telecomunicaciones en México, el Instituto publica el [Reporte sobre las expectativas en el mercado de telecomunicaciones en México](#), basado en una encuesta dirigida a los operadores y las personas expertas del sector de telecomunicaciones para contar con información que permita conocer mejor el entorno en el que se desarrollará el sector en el corto y mediano plazo.



# Índice

<b>Infografía</b>	<b>4</b>
<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>5</b>
<b>1. Las telecomunicaciones, las tendencias tecnológicas y el contexto macroeconómico actual</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Servicios fijos</b>	<b>10</b>
<b>1.2.1 Servicios fijos: tendencias globales</b>	<b>11</b>
<b>1.2.2 Panorama actual</b>	<b>14</b>
<b>2. Pronósticos de los servicios fijos de telecomunicaciones</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Pronóstico de accesos del servicio fijo de Internet</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Pronóstico de líneas del servicio fijo de telefonía</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Pronóstico de accesos del servicio de televisión restringida</b>	<b>20</b>
Comparativo de los pronósticos con los de consultorías especializadas	22
Comentarios finales	23
<b>Anexos</b>	<b>24</b>
<b>Anexo I. Análisis estadístico de los pronósticos</b>	<b>24</b>
Análisis de componentes principales (ACP) para las variables de los pronósticos de telecomunicaciones	25
Variables utilizadas	28
Análisis econométrico de los pronósticos de los servicios de telecomunicaciones	29
Pruebas y resultados de las estimaciones para los pronósticos de telecomunicaciones.	29
Accesos del servicio fijo de Internet	31
Líneas del servicio fijo de telefonía	33
Accesos del servicio de televisión restringida	36



## Infografía

### Servicio Fijo de Telefonía



En 2024 se sumarán  
**2.0 millones**  
de líneas más

### Factores que podrían aumentar el número de líneas

Nuevas ofertas de conectividad



**7.4 %**  
Tasa de crecimiento\*

Nuevas ofertas de empaquetamiento



**76**  
Penetración por cada 100 hogares

### Factores que podrían aumentar el número de accesos

Tendencia en el consumo de datos



**24.9 %**

Tasa de crecimiento\*

Despliegue de infraestructura para el acceso a Internet



**87**

Penetración por cada 100 hogares

### Servicio Fijo de Internet

### Servicio de Televisión Restringida



En 2024 se contarán con  
**24.5 millones**  
de accesos

### Factores que podrían aumentar el número de accesos

Nuevas ofertas de conectividad



**0.7 %**  
Tasa de crecimiento\*

Nuevas ofertas de empaquetamiento



**65**  
Penetración por cada 100 hogares

\*Se refiere a la tasa de crecimiento prevista entre el último dato disponible de 2022 y el pronóstico de diciembre de 2024.



## Resumen ejecutivo

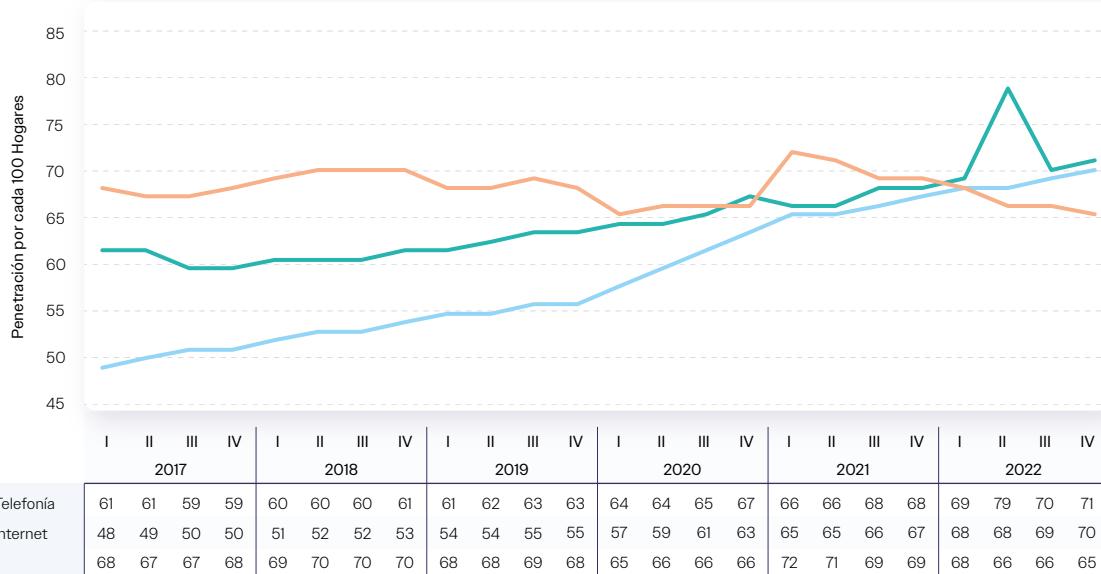
El Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT o Instituto) presenta el documento *Pronósticos de los servicios de telecomunicaciones* para el periodo de 2023 y 2024. Se trata de un ejercicio que analiza las relaciones económicas entre las variables que inciden en la dinámica experimentada por las líneas/accesos de estos servicios en México con el propósito de identificar posibles tendencias, catalizadores y retos que estos experimentan.

Este documento analiza los servicios fijos de telecomunicaciones<sup>2</sup>:

- Servicio fijo de telefonía: Servicio de telecomunicaciones por medio del cual se proporciona la comunicación de voz entre usuarios a través de líneas fijas.
- Servicio fijo de Internet: Acceso a Internet de alta velocidad a través de un medio de conexión estable, como un módem, cable, fibra óptica, entre otros, a través del cual se transmiten datos.
- Servicio de televisión restringida: Servicio de televisión que se contrata y que puede suministrarse vía satélite, fibra óptica, o por cable, para tener acceso a una programación específica.

Al cuarto trimestre de 2022 los servicios fijos de telecomunicaciones de telefonía e Internet presentaron una tendencia positiva en el indicador de líneas o accesos por cada 100 hogares. El servicio fijo de Internet fue el que aumentó más durante el periodo de 2017 a 2022, al pasar de 50 a 70 accesos por cada 100 hogares. Por su parte, el servicio fijo de telefonía alcanzó el mayor acceso, con 71 líneas por cada 100 hogares al cuarto trimestre de 2022. Finalmente, el servicio de televisión restringida disminuyó al pasar de 68 a 65 accesos por cada 100 hogares para dicho periodo.

**Acceso de telecomunicaciones fijas por cada 100 hogares, 2017-2022**



Fuente: BIT del IFT con datos proporcionados por los operadores al cuarto trimestre de 2022<sup>3</sup> y el Consejo Nacional de Población (Conapo).

<sup>2</sup> Profeco (2020), *Lo que debo saber sobre los Servicios de Telecomunicaciones*. Págs. 7, 14, 16. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/552613/Lo\\_que\\_debo\\_saber\\_de\\_los\\_servicios\\_de\\_telecomunicaciones.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/552613/Lo_que_debo_saber_de_los_servicios_de_telecomunicaciones.pdf).

<sup>3</sup> Puede consultarse la información actualizada en su versión interactiva. Disponible en: <https://bit.ift.org.mx>.

Este reporte presenta el análisis y pronósticos de los servicios fijos de telecomunicaciones<sup>4</sup> a través del seguimiento del número de líneas/accesos para entender su dinámica a partir de tres elementos fundamentales:

- i.** La información histórica que proporcionan los datos públicos disponibles;
- ii.** La interrelación que tiene la evolución de las líneas con otras variables explicativas que por lo general se utilizan para pronosticar la disponibilidad de los servicios referidos, como los índices de precios de los servicios de telecomunicaciones, el producto interno bruto (PIB), la cantidad de líneas o accesos de otros servicios asociados, los impuestos aplicables, el grado de concentración del mercado, entre otros, y
- iii.** Las expectativas de los operadores y partes interesadas (*stakeholders*) del sector de telecomunicaciones que permiten contar con una visión especializada del posible entorno en el que se desarrollará el sector en el corto y mediano plazo.

Las herramientas utilizadas para realizar los pronósticos son metodologías formales y rigurosas para hacer un análisis sistemático y una aproximación ordenada que incorpora las posibles variables que pueden afectar la dinámica de los servicios de telecomunicaciones, para presentar el valor esperado de las líneas o accesos de los servicios y deducir tendencias para planear y realizar estudios más profundos y específicos para los siguientes años.

En este sentido, las variables pronosticadas fueron sometidas a diversas metodologías, tanto tradicionales como de vanguardia, para estimar su valor al cierre de 2024 (para mayor detalle véanse los anexos de este informe y el documento de [Metodología para la elaboración de los Pronósticos de los Servicios de Telecomunicaciones](#)).

Además de la información relativa a la naturaleza de las series de tiempo y su comportamiento histórico, resulta fundamental analizar las tendencias globales identificadas para cada servicio y su capacidad de influir en la evolución

de los servicios de telecomunicaciones, ya que son elementos que no deben pasar desapercibidos cuando se hacen valoraciones sobre el futuro de alguna variable.

Ante ello, los pronósticos se acompañan de una valoración conceptual que considera la evolución tecnológica y los patrones globales en el sector de telecomunicaciones, al reconocer que estos aspectos son únicamente indicativos y que su exposición se aborda de manera general.

Derivado de lo anterior, los pronósticos se acompañan de una breve descripción para comprender el servicio que se analiza. Adicionalmente, cada servicio incluye un panorama actual y algunas tendencias globales a manera de prospectiva para complementar los resultados de la encuesta sobre las expectativas del sector de las telecomunicaciones y del ecosistema digital<sup>5</sup>.

Entre los resultados encontrados en este reporte se destacan los siguientes:

- Los accesos del servicio fijo de acceso a Internet aumentarían 24.9 % del cierre de 2022 al cierre de 2024, lo que implicaría una tasa de crecimiento anual compuesta de 11.8 %. Así, el número de accesos de este servicio pasaría de 26 158 134 al cierre de 2022 a 32 669 106 al cierre del 2024 (6 510 972 accesos adicionales), para alcanzar los 87 accesos por cada 100 personas.
- Las líneas del servicio fijo de telefonía presentarían un aumento de 7.4 % del cierre de 2022 al cierre de 2024, lo que significaría una tasa de crecimiento anual compuesta de 3.6 %. Es decir, las líneas de este servicio pasarían de 26 516 260 a 28 484 194 en dicho periodo (1 967 934 líneas adicionales), para alcanzar las 76 líneas por cada 100 personas.
- Los accesos del servicio de televisión restringida aumentarían 0.7 % del cierre de 2022 al cierre de 2024, lo que representaría una tasa de crecimiento anual compuesta de 0.3 %. Así, los accesos de este servicio pasarían de 24 308 113 a 24 472 317 en dicho periodo (164 204 líneas adicionales), para alcanzar los 65 accesos por cada 100 personas.

<sup>4</sup>Véase: IFT (2018), *Manual de Definiciones de los Indicadores Estadísticos de Telecomunicaciones*. Disponible en: <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/manualdefinicionesmarzo2018.pdf>.

<sup>5</sup> Los resultados de la encuesta están disponibles en <http://www.ift.org.mx/estadisticas/expectativas-de-los-servicios-de-telecomunicaciones>. Destacan algunos factores relevantes para el desarrollo del sector, por ejemplo, se observa una propensión a la adopción de nuevos servicios en las ofertas comerciales basadas en transmisión de datos por Internet, despliegue de infraestructura y empaquetamiento de servicios provistos por otras empresas (p. ej. servicios de transmisión en directo o *streaming* como Netflix y HBO Max en el servicio de Internet fijo).

Es importante señalar que estos pronósticos son indicativos, ya que buscan ofrecer al IFT y los participantes en el sector un análisis sobre el comportamiento de las variables del sector con base en modelos de series de tiempo y algoritmos de aprendizaje automático o *machine learning*. En este sentido, los pronósticos son una proyección realizada sobre supuestos razonables y aceptables que representan un escenario en el cual las tendencias actuales, posibles impactos y resultados pueden ser analizados para tomar mejores decisiones.

Estos pronósticos también se tratan de un punto de referencia que, aunado con otros indicadores económicos y del sector, complementan el acervo de información disponible del sector de telecomunicaciones, por lo que este reporte no corresponde a un análisis de competencia económica de la estructura, conducta o desempeño en los mercados de telecomunicaciones que, como indica la literatura especializada, debe realizarse caso por caso<sup>6</sup>.

De igual forma, la experiencia internacional constata que entre los beneficios de realizar este tipo de ejercicios se encuentran:

- Reducir la incertidumbre de quienes toman decisiones en la industria.
- Contar con información para contrastar los modelos pronosticados sobre las variables básicas del sector con los realizados por oficinas especializadas de consultoría.
- Establecer un análisis de tendencias general sobre el futuro de los accesos o líneas para los diferentes servicios de telecomunicaciones.
- Proporcionar indicios sobre la relación estadística de diversas variables y los patrones económicos potenciales a efectos de realizar análisis más profundos.

Los pronósticos aquí presentados son consistentes con las tendencias globales identificadas, toda vez que se espera que el crecimiento de los servicios fijos sea mayor en el mediano plazo, en función del despliegue de redes de nueva generación en México, la disponibilidad de tecnologías de conectividad de nueva generación (como el estándar más reciente de wifi), el servicio fijo inalámbrico de Internet (FWA, por sus siglas en inglés) y el servicio de voz sobre protocolo de Internet (VoIP, por sus siglas en inglés).

<sup>6</sup> Véase: Davis, P. y Garcés, E. (2010), *Quantitative Techniques for Competition and Antitrust Analysis*, Press Princeton.



# 1.

## Las telecomunicaciones, las tendencias tecnológicas y el contexto macroeconómico actual

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) estima que durante 2023 y 2024 el aumento generalizado de precios presentará una trayectoria a la baja, aunque la inflación permanecerá por encima de los objetivos de inflación de los bancos centrales en varias economías<sup>7</sup>.

En este sentido, el Fondo Monetario Internacional (FMI) pronosticó que la inflación mundial se reduciría a un ritmo constante de 8.7 % en 2022 a 6.9 % en 2023 y 5.8 % en 2024, debido al endurecimiento de la política monetaria y por los menores precios internacionales de las materias primas, lo que permitirá que se alcancen las metas de inflación en 2025<sup>8</sup>.

También, el FMI pronosticó que el crecimiento mundial sería de 3.5 % en 2022, 3.0 % en 2023 y 2.9 % en 2024, tasas de crecimiento por debajo del promedio histórico de 3.8 % (de 2000 a 2019). El FMI también estimó que el crecimiento en las economías avanzadas sería de 1.5 % en 2023 y 1.4 % en 2024; y que en las economías de mercados emergentes y en desarrollo se observaría una disminución moderada de 4.0 % en 2023 y 2024<sup>9</sup>.

Por su parte, el Banco Mundial espera una disminución de la actividad económica mundial, en un contexto donde se presentan los efectos de políticas monetarias restrictivas, condiciones financieras restrictivas y un débil crecimiento del comercio mundial en 2024. Asimismo, el conflicto más reciente en Medio Oriente ha aumentado los riesgos geopolíticos y la incertidumbre en los mercados de materias primas, con posibles implicaciones adversas para el crecimiento global<sup>10</sup>.

<sup>7</sup> OECD (2023), *OECD Economic Outlook, Interim Report September 2023*. Pág. 5. Disponible en: [https://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-economic-outlook-volume-2023/issue-1\\_1f628002-en](https://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-economic-outlook-volume-2023/issue-1_1f628002-en).

<sup>8</sup> FMI (2023), *Perspectivas de la Economía Mundial*. Disponible en: <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2023/10/10/world-economic-outlook-october-2023>.

<sup>9</sup> FMI (2023), *Perspectivas de la Economía Mundial*. Disponible en: <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2023/10/10/world-economic-outlook-october-2023>.

<sup>10</sup> World Bank (2024), *Global Economic Prospects. January 2024*. Pág. 3. Disponible en: [https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects?intcid=ecr\\_hp\\_headerC\\_2024-01-09-GEPReport](https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects?intcid=ecr_hp_headerC_2024-01-09-GEPReport).

<sup>11</sup> World Bank (2024), *Global Economic Prospects. January 2024*. Pág. 4. Disponible en: [https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects?intcid=ecr\\_hp\\_headerC\\_2024-01-09-GEPReport](https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects?intcid=ecr_hp_headerC_2024-01-09-GEPReport).

<sup>12</sup> OCDE (2024), *OCDE Estudio Económico de México 2024*. Pág. 4. Disponible en: <https://www.oecd.org/economy/mexico-economic-snapshot/Resumen-ejecutivo-Mexico-2024.pdf>.

<sup>13</sup> Statista (2023), *Revenue of the fixed data communication services industry worldwide 2017-2028*. Disponible en: <https://www.statista.com/forecasts/1253203/fixed-data-communication-services-revenue-worldwide>.

<sup>14</sup> PwC (2023), *Perspectives from the Global Telecom Outlook 2023-2027*. Disponible en: <https://www.pwc.es/es/telecomunicaciones/global-telecom-outlook-2023-2027.html>.

Las estimaciones de crecimiento del Banco Mundial muestran una tendencia a la baja en 2024 y una ligera recuperación en 2025. A nivel mundial, el Banco Mundial estimó un crecimiento de 2.6 % en 2023, de 2.4 % en 2024 y de 2.7 % en 2025. Para el caso de México estimó un crecimiento de 3.6 % en 2023, de 2.6 % en 2024 y de 2.1 % en 2025<sup>11</sup>.

Para México, la más reciente edición del estudio *OCDE Estudio Económico de México 2024* estimó que el crecimiento promedio anual será de 3.1 % en 2023, de 2.5 % en 2024 y de 2.0 % en 2025, debido al crecimiento de la demanda interna, por la desaceleración de la inflación general y subyacente y la reconfiguración de las cadenas de valor mundiales<sup>12</sup>.

En cuanto al sector de telecomunicaciones, Statista pronosticó que los ingresos globales en el segmento de “datos fijos” del mercado de servicios de comunicación aumentarían entre 2023 y 2028 en un total de 100 billones de dólares; es decir, un crecimiento de 23.81 %, y los ingresos serían de 470 billones de dólares en 2028<sup>13</sup>.

La tendencia de mayor consumo de datos en el segmento fijo brindaría a las empresas de telecomunicaciones oportunidades en el suministro de redes de acceso fijo a distintos clientes conforme a la regulación vigente; por ejemplo, en la India las subastas de fibra y las normativas del Gobierno hacen una distinción entre las licencias para servicios *business to consumer* (B2C) y las soluciones centradas en *business to business* (B2B), como en Internet de las cosas (IoT) y las redes 5G privadas, que ha estimulado la entrada de nuevos actores en el segmento<sup>14</sup>.

Relativo a las suscripciones de banda ancha fija, la consultora Omdia pronostica que pasará de 1 490 millones en 2023 a 1 790 millones en 2028, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 3.8 %, donde la tecnología de fibra será el motor de crecimiento. Lo anterior considerando que los consumidores exigen cada vez más velocidades altas, menor latencia y conexiones más confiables, en línea con las capacidades de la fibra. Como resultado, se prevé desarrollar infraestructura de fibra en nuevas redes y reemplazar la infraestructura heredada para garantizar capacidad para el futuro<sup>15</sup>.

En Europa, de acuerdo con información de la consultora GlobalData, los usuarios de Internet fijo habrían alcanzado los 719.6 millones en 2023, lo que representa una tasa de penetración del 85.9 % de la población. Los usuarios de Internet crecerán a una CAGR del 1.7 % durante el periodo 2023-2028. Asimismo, GlobalData pronosticó que las líneas de banda ancha fija en la región crecerán de 282.2 millones en 2023 a 324.8 millones en 2028, a una tasa compuesta anual del 2.9 %, donde la penetración del servicio en los hogares aumentaría del 78.3 % en 2023 al 88.2 % en 2028. Estos crecimientos se podrían atribuir a la creciente cobertura de los servicios de banda ancha fija debido a medidas como la propuesta de la Comisión Europea (CE) para la Ley de Infraestructura Gigabit (GIA), que acelerará el despliegue de infraestructura de red gigabit en la Unión Europea<sup>16</sup>.

Otro aspecto a considerar es la presencia tanto de inflación como de tasas de interés más altas, lo que ha afectado a los operadores de telefonía fija. Según S&P, en Estados Unidos algunos operadores se verán obligados a reducir sus despliegues de fibra hasta la casa (FTTH, por sus siglas en inglés) y su gasto de capital en 2024 para conservar el flujo de caja<sup>17</sup>.

Adicionalmente, la consultora Analysis Mason considera que se podrían experimentar cambios en el costo de los servicios de telecomunicaciones de manera general en las economías en el mundo, ya que la inflación alcanzó en 2022 niveles de entre el 12 % y el 15 % en países de Europa occidental y entre el 7 % y el 9 % en América del Norte. Sin embargo, la misma consultora reportó que los ingresos por usuario (ARPU) de los servicios de datos fijos empresariales crecieron, en promedio, 1.8 % entre el primer trimestre de 2021 y el segundo trimestre de 2023<sup>18</sup>.

Para el caso de México, GlobalData estima que los ingresos por servicios de banda ancha fija aumentarán de 6 600 millones de dólares en 2022 a 8 600 millones de dólares en 2027, a una tasa compuesta anual del 5.4 %, debido al crecimiento de los accesos de cable y fibra (FTTH/B) y la inversión de los operadores en infraestructura fija. Por su parte, los ingresos de la televisión restringida aumentarán marginalmente de 2 870 millones de dólares en 2022 a 2 890 millones de dólares en 2027, con una tasa compuesta anual del 0.16 % en cinco años, respaldada por el crecimiento del segmento de televisión por protocolo de Internet (IPTV) en términos tanto de suscripciones como de ingresos<sup>19</sup>.

En este último aspecto, a nivel mundial cada vez más operadores están incorporando nuevas fuentes potenciales de ingresos en los diferentes segmentos del mercado, aunado al creciente acceso a Internet y de la banda ancha, la preferencia por los canales de alta definición (HD) y los servicios de video a la carta; estos aspectos probablemente impulsarán la expansión del mercado. También la creciente demanda de centros de datos, que es una tendencia en el mercado por el IoT, big data y servicios basados en la nube, podría detonar un crecimiento de los servicios fijos<sup>20</sup>.

<sup>15</sup> Omdia (2024), *Fixed Broadband Subscription and Revenue Forecast Report - 4Q23*. Págs. 4-5. Disponible en: <https://omdia.tech.informa.com/om120409/fixed-broadband-subscription-and-revenue-forecast-report--4q23>.

<sup>16</sup> GlobalData (2023), *Fixed Broadband Trends and Opportunities in Europe (2023)*. Pág. 16. Disponible en: <https://technology.globaldata.com/Analysis/ExportFullReportToPdf/fixed-broadband-market-trends-and-opportunities-in-europe---2023>.

<sup>17</sup> S&P (2024), *U.S. Telecom and Cable 2024 Outlook: High Interest Rates Will Weigh On Credit Quality, But Industry Fundamentals Remain Solid*. Disponible en: <https://www.spglobal.com/ratings/en/research/articles/240108-u-s-telecom-and-cable-2024-outlook-high-interest-rates-will-weigh-on-credit-quality-but-industry-fundamentals-12961800>.

<sup>18</sup> Analysis Mason (2023), *Inflationary pressure has yet to lead to operators increasing ARPU for business mobile and fixed services*. Disponible en: <https://www.analysismason.com/research/content/articles/business-services-inflation-ren01-rdmz0>.

<sup>19</sup> GlobalData (2024), *Mexico Telecom Operators*. Pág. 10. Disponible en: <https://technology.globaldata.com/Analysis/details/mexico-att-and-televisa-emerge-as-viable-challengers-to-telmexs-leadership-in-the-telecom-services-market>.

<sup>20</sup> Mordor Intelligence (2023). *Fixed-line Communications Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029)*. Disponible en: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/fixed-line-communication-market/market-size>.

Recientemente, han aparecido otros tipos de ofertas de empaquetamiento en los cuales los servicios fijos y móviles se ofrecen a la par de los servicios *over-the-top* (OTT) y otros servicios de contenido gratuito. Según S&P Global Market Intelligence, en Estados Unidos los operadores AT&T, T-Mobile y Verizon, que ofrecen servicios móviles y FWA han incluido servicios de transmisión en directo o *streaming*, donde el 40 % de los suscriptores encuestados de AT&T, el 38 % de los suscriptores encuestados de T-Mobile y el 26 % de los suscriptores encuestados de Verizon mencionaron que sus planes de datos inalámbricos incluían un servicio de *streaming*<sup>21</sup>.

Por otra parte, un mercado que está relacionado con la prestación de servicios fijos es la tecnología satelital que, si bien es comúnmente usada en servicios móviles de telecomunicaciones, también puede proveer de conectividad a zonas sin cobertura. De acuerdo con The Business Research Company, el tamaño del mercado satelital pasará de 28 110 millones de dólares en 2023 a 30 040 millones de dólares

en 2024, con una CAGR del 6.9 %. Este crecimiento se debe principalmente a las inversiones en satélites, al lanzamiento de satélites avanzados de órbita terrestre baja y al aumento del desarrollo tecnológico<sup>22</sup>.

Sin embargo, un aspecto a destacar son las velocidades que proporcionan tanto los servicios satelitales como los de fibra óptica. Según datos publicados por la página de Internet HighSpeedInternet.com, en 2023 los proveedores residenciales de fibra óptica de Estados Unidos registraron velocidades de descarga de hasta 5000 Megabit por segundo (Mbps) (5 Gigabit por segundo, Gbps) y velocidades de carga equivalentes<sup>23</sup>, mientras que los proveedores de Internet satelital ofrecen velocidades de descarga de entre 12 y 100 Mbps<sup>24</sup>.

A continuación, este informe presenta las tendencias globales que pueden influir en el sector de telecomunicaciones y la presentación de los pronósticos para los servicios fijos en México.

## 1.2 Servicios fijos

### ¿Qué es un servicio fijo?

De acuerdo con la definición del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, los servicios fijos de telecomunicaciones se entienden como los servicios de radiocomunicación emitidos entre puntos fijos determinados<sup>25</sup>.

Entre estos servicios se encuentran el de telefonía fija que es el servicio final de telecomunicaciones por medio del cual se proporciona la capacidad completa para el transporte de voz en tiempo real entre mínimo dos terminales, de las cuales al menos una esté conectada a una red pública de telecomunicaciones nacional<sup>26</sup>.

<sup>21</sup> S&P Global Market Intelligence (2023), *Assessing the importance of free video service bundles for US wireless operators*. Disponible en: <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/assessing-the-importance-of-free-video-service-bundles-for-us-wireless-operators>.

<sup>22</sup> The Business Research Company (2024), *Satellites Global Market Report 2024*. Disponible en: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/satellites-global-market-report>.

<sup>23</sup> HighSpeedInternet.com (2024), *Find Fiber Internet Providers*. Disponible en: <https://www.highspeedinternet.com/providers/fiber>.

<sup>24</sup> HighSpeedInternet.com (2024), *Best Satellite Internet Providers of 2024*. Disponible en: <https://www.highspeedinternet.com/providers/satellite>.

<sup>25</sup> IFT (s/f), Documento de Referencia. *Términos y definiciones aplicables al Cuadro Nacional de Atribuciones de Frecuencias (CNAF)*. Pág. 11. Disponible en: <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/1.terminosydefiniciones.pdf>.

<sup>26</sup> IFT (2018), *Manual de Definiciones de los Indicadores Estadísticos de Telecomunicaciones*. Pág. 19. Disponible en: <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/manualdefinicionesmarzo2018.pdf>.

Otro servicio fijo es el de Internet, que se define como una red interconectada que permite intercambiar información. En 1983, Arpanet (el predecesor de Internet) cambió oficialmente sus protocolos de control de red (NCP) a la familia de protocolos de control de transmisión/protocolo de Internet (TCP/IP), lo que dio origen a Internet<sup>27</sup>.

Finalmente está la categoría del servicio de televisión restringida. Su origen se remonta a 1940 y se atribuye a John Walson, quien decidió transportar la señal radiodifundida mediante el uso de un cable coaxial y amplificadores de señal con la intención de mejorar o llevar la señal fuera de las grandes ciudades. En la década de 1950 Walson empezó a experimentar con las señales de microondas que permitían llevar las señales desde ciudades distantes, lo que aumentó potencialmente la oferta de contenidos y permitió la evolución del servicio hasta como se conoce actualmente<sup>28</sup>.



## 1.2.1 Servicios fijos: tendencias globales

Los acontecimientos de los últimos años –que incluyen una pandemia de salud mundial y la rápida digitalización de entrega digital de bienes, servicios, trabajo y entretenimiento– mostraron cuán crítico es y seguirá siendo el acceso a banda ancha.

Según datos de la Comisión de Banda Ancha para el Desarrollo Sostenible, la población mundial desconectada continúa disminuyendo; en 2023 se registraron 2 600 millones de personas desconectadas, lo que representó una reducción con respecto a los 2 700 millones de personas desconectadas en 2022<sup>29</sup>.

El desarrollo y disponibilidad de diferentes tecnologías en términos de acceso a Internet podrían enfrentar el desafío de garantizar la capacidad, la competencia y la asequibilidad, mediante el uso de nuevos estándares para la conectividad como wifi 6 y su próxima versión 7.

En términos de despliegue e inversión en tecnologías, el despliegue de fibra submarina y terrestre continúa expandiéndose. A principios de 2021, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) reportó 426 cables submarinos en uso en todo el mundo y las inversiones en fibra han continuado, en particular porque el cable de fibra óptica proporciona una mayor capacidad como tecnología de acceso en comparación con otras opciones de cable e inalámbricas<sup>30</sup>.

<sup>27</sup> Mitel (2024), *The history of telecommunication*. Disponible en: <https://www.mitel.com/articles/history-telecommunication>.

<sup>28</sup> TV y video (2001), *Historia de la televisión por cable: Amenazas convertidas en oportunidades*. Disponible en: <https://www.tvyvideo.com/200112214066/noticias/empresas/historia-de-la-television-cable-amenazas-convertidas-en-oportunidades.html>.

<sup>29</sup> ITU (2023), *The State of Broadband: Digital connectivity. A transformative opportunity*. Pág. 7. Disponible en: <https://www.broadbandcommission.org/publication/state-of-broadband-2023/#>.

<sup>30</sup> ITU (2021), *The State of Broadband: People-Centred Approaches for Universal Broadband*. Pág. 8. Disponible en: [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-s/obp/pol/S-POL-BROADBAND.23-2021-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/obp/pol/S-POL-BROADBAND.23-2021-PDF-E.pdf).

Según la información reportada en *Infrastructure Connectivity Map* de la UIT, a nivel mundial existen 16 millones 410 000 km de fibra, México posee 113 822 km de fibra, de los cuales 105 977 km están en operación y 7846 km se encuentran en planeación<sup>31</sup>.

Asimismo, el servicio fijo inalámbrico (FWA) tiene el potencial para ofrecer banda ancha a áreas desatendidas, a hogares y empresas, tanto en mercados desarrollados como emergentes. Según la UIT, las conexiones crecerían de 100 millones en 2022 a 300 millones en 2028 y representarían el 30 % del tráfico mundial de datos móviles<sup>32</sup>.

En cuanto al servicio fijo de telefonía, si bien ha registrado una creciente adopción de soluciones basadas en la nube y en tecnologías como inteligencia artificial (AI), aprendizaje automático (o *machine learning*) e IoT, también está creciendo la adopción de soluciones de telefonía en la nube, que ayudan a las empresas a mejorar sus operaciones al aumentar el espacio de almacenamiento, la flexibilidad, la escalabilidad y la disponibilidad, sobre todo en sistemas telefónicos de VoIP y redes telefónicas conmutadas (PSTN). Por ello, el valor del mercado de servicios de telefonía fija crecería a nivel mundial y pasaría de 18 300 millones de dólares en 2021 a 28 500 millones de dólares en 2029, que representa una tasa de crecimiento compuesta de 5.7 % de 2022 a 2029<sup>33</sup>.

En cuanto al servicio de televisión restringida, la GSMA espera que en algunas partes del mundo disminuya el número de accesos y en otros aumente la penetración del servicio<sup>34</sup>. En el caso de México, algunos operadores han instrumentado estrategias comerciales para mantener el número de accesos de este servicio.

Lo anterior está en línea con las tendencias que ha reportado Omdia en el mercado de Estados Unidos, donde las plataformas de contenido gratuito de TV están realizando alianzas para difundir contenidos de manera más amplia, como es el caso de Paramount y Pluto TV<sup>35</sup>.

## Tecnologías de conectividad de nueva generación

Las redes de wifi complementaron la infraestructura fija y mitigaron los efectos económicos y sociales de la pandemia de Covid-19<sup>36</sup>. Además, el desarrollo de nuevos estándares para esta tecnología ha contribuido a incrementar y adoptar dispositivos. En 2019 comenzó el trabajo para el estándar del actual wifi 6 y en los primeros meses de 2024 podría iniciar la comercialización de los primeros equipos con wifi 7<sup>37</sup>, pero esto depende de los dispositivos disponibles comercialmente. Este nuevo estándar utilizará las bandas de 2.4 GHz, 5 GHz y 6 GHz, y brindará capacidad para innovaciones que requieren alto rendimiento, menor latencia y mayor confiabilidad en entornos domésticos, empresariales e industriales.

Entre las aplicaciones se incluirán la realidad aumentada, virtual y extendida (AR/VR/XR), el entrenamiento inmersivo en 3D y la transmisión de video de ultra alta definición (UHD). Se espera que el nuevo estándar wifi 7 facilitará la interoperabilidad mundial, un ecosistema de dispositivos sólido y elevará el rendimiento del uso de wifi<sup>38</sup>; además, se estima que con este estándar se agreguen más de 233 millones de dispositivos en 2024 y este número crecerá a 2.1 mil millones de dispositivos en 2028<sup>39</sup>. Para el caso del servicio fijo inalámbrico de Internet (FWA), la organización GSMA pronosticó que, a nivel mundial, las conexiones 5G FWA casi se duplicarán en 2023 y que alcanzarán el 2 % como proporción del total de conexiones de banda ancha fija a finales de 2023, y se acercarán al 3 % en 2025.

<sup>31</sup> ITU (2024), *Infrastructre Connectivity Map*. Disponible en: <https://bbmaps.itu.int/bbmaps/>. Consultado el 28 de febrero de 2024.

<sup>32</sup> ITU (2023), *The State of Broadband 2023*. Pág. 9. Disponible en: <https://www.broadbandcommission.org/publication/state-of-broadband-2023/#>.

<sup>33</sup> Data Bridge Market Research (2022), *Global Fixed Telephony Services Market – Industry Trends and Forecast to 2029*. Disponible en: <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-fixed-telephony-services-market>.

<sup>34</sup> GSMA (2020), *Global Mobile Trends 2021 Navigating Covid-19 and beyond*. Pág. 39. Disponible en: <https://data.gsmaintelligence.com/api-web/v2/research-file-download?id=58621970&file=141220-Global-Mobile-Trends.pdf>.

<sup>35</sup> Omdia (2023), *2024 Trends to Watch: AVOD, FAST and the New TV*. Pág. 15. Disponible en: <https://omdia.tech.informa.com/om033841/2024-trends-to-watch-avod-fast-and-the-new-tv>.

<sup>36</sup> Katz, R. y Callorda, F. (2021), *Estimación del valor económico del uso no licenciado de la banda de 6 GHz en México*. Pág. 8. Disponible en: <http://www.teleeads.com/wp-content/uploads/Valor-económico-de-6-GHz-en-M%C3%A9xico.pdf>.

<sup>37</sup> Bandaancha.EU (2024), *WiFi 7 ya es oficial y hay una razón por la que vas a querer tenerlo en tu router*. Disponible en: <https://bandaancha.eu/articulos/ahora-si-wifi-7-ya-oficial-esta-azon-10801>.

<sup>38</sup> Wi-Fi Alliance (2024), *Wi-Fi CERTIFIED 7*. Disponible en: <https://www.wi-fi.org/discover-wi-fi/wi-fi-certified-7>.

<sup>39</sup> Wi-Fi Alliance (2024), *Wi-Fi Alliance introduces Wi-Fi CERTIFIED 7*. Disponible en: <https://www.wi-fi.org/news-events/newsroom/wi-fi-alliance-introduces-wi-fi-certified-7>.

Aunque se trata de un crecimiento gradual, al tercer trimestre de 2022, 84 proveedores comercializaron 5G FWA en 44 mercados, y 18 habían anunciado sus planes en Austria, Australia, Reino Unido, Alemania e Italia, y la penetración de 5G FWA en los hogares alcanzará el 10 %, o más, en 2025<sup>40</sup>.

### ***FWA: Una alternativa para conectar y transformar la América Latina rural***

En un proyecto desarrollado por el Fondo Nacional de Telecomunicaciones de Costa Rica (Fonatel) y Claro Costa Rica tiene como objetivo llevar telefonía universal y acceso a internet a comunidades rurales de dicho país. Para ello se desplegaron 12 estaciones, algunas de ellas alimentadas por energía solar para proporcionar FWA y servicios móviles para un área de cobertura de 1.2 a 2.0 km<sup>2</sup> en promedio. Con esta iniciativa, alrededor de 12 comunidades ahora están conectadas, también 15 colegios y alrededor de 4000 personas son beneficiarias<sup>41</sup>.

### **Servicios de voz sobre IP (VoIP)**

Los servicios de VoIP se refieren al transporte de tráfico de voz que utiliza el protocolo de Internet (IP), que es una tecnología de convergencia intersectorial que utiliza redes de conmutación de paquetes (esto mediante el uso de Internet) para realizar llamadas telefónicas de voz<sup>42</sup>.

Los principales tipos de VoIP incluyen el acceso integrado o el enlace troncal del protocolo de inicio de sesión (SIP) y sus servicios privados, administrados y alojados. El SIP es un sistema que habilita VoIP mediante la gestión de elementos que admiten llamadas de voz, mensajería instantánea, distribución de medios y videoconferencias. Se calcula que el tamaño de mercado a nivel mundial de VoIP llegó a los 134.8 millones de dólares en 2024 y crecerá a 229.8 millones de dólares en 2028, es decir, con una tasa de crecimiento anual compuesta del 14.3 %. Este crecimiento se podría atribuir a los ahorros asociados por el uso de esta tecnología, así como el incremento en la adopción de 5G<sup>43</sup>.

### **Servicios de video: over the top (OTT) y consumo de contenido en línea**

De acuerdo con la Comisión de Estudio 3 de la UIT la reducción en el número de suscriptores de los servicios de televisión restringida es un patrón que continúa presentándose en otros países<sup>44</sup>. En Estados Unidos, el abandono de las suscripciones de televisión restringida (*cut the cord*) durante el primer trimestre de 2023 registró una disminución de 2.3 millones de clientes, al quedar en 75.5 millones y una penetración del servicio del 58.5 %, este nivel es el más bajo registrado desde 1992<sup>45</sup>. Sin embargo, la Comisión reconoce que algunos operadores fijos y móviles están añadiendo a sus ofertas comerciales sus propios servicios OTT para diferenciar sus servicios y ampliar su alcance en el mercado<sup>46</sup>.

En la actualidad, el modelo de comercialización de servicios OTT ha cambiado, así como los servicios que ofrecen Tubi, Pluto TV y Roku. Esta evolución presenta desafíos para emisoras, redes y propietarios de medios de todo el mundo que buscan aprovechar la transmisión de sus contenidos, en un contexto donde se presentan disminuciones de ingresos por parte de los operadores de señal radiodifundida (*broadcasters*) y ahora se aprovecha el *streaming* para crear su propio modelo de distribución, que incluye transmisión en vivo de contenido y servicios FAST<sup>47</sup>.

<sup>40</sup> GSMA (2022), *Fixed and pay-TV markets: five trends to watch in 2023*. Pág. 1. Disponible en: <https://data.gsmaintelligence.com/research/research/research-2022/fixed-and-pay-tv-markets-five-trends-to-watch-in-2023>.

<sup>41</sup> Ericsson (2023), *Fixed Wireless Access: An alternative to connect and transform rural Latin America*. Disponible en: <https://www.ericsson.com/en/press-releases/latin-america/2023/fixed-wireless-access--an-alternative-to-connect-and-transform-rural-latin-america>.

<sup>42</sup> ITU (2005), *Voice Over Internet Protocol. To regulate or not to regulate?* Disponible en: <https://www.itu.int/itunews/manager/display.asp?lang=en&year=2005&issue=01&ipage=voip&ext=html>.

<sup>43</sup> Research and Markets (2023), *Voice over Internet Protocol (VoIP) Global Market Report 2024*. Disponible en: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5767521/voice-over-internet-protocol-voip-global>.

<sup>44</sup> Para más información visite: <https://www.itu.int/en/ITU-T/about/groups/Pages/sg03.aspx>.

<sup>45</sup> Variety (2023), *Cord-Cutting Hits All-Time High in Q1, as U.S. Pay-TV Subscriptions Fall to Lowest Levels Since 1992*. Disponible en: <https://variety.com/2023/tv/news/cord-cutting-all-time-high-q1-2023-pay-tv-losses-1235610939/>.

<sup>46</sup> ITU (2021), *Over-the-Top Communications*. Disponible en: <https://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2013-2016/03/Pages/ott.aspx>

<sup>47</sup> S&P Global Market Intelligence (2023), *2024 Research Agendas*. Pág. 24. Disponible en: <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/documents/2024-research-agendas.pdf>.

Por su parte, a nivel internacional se han diversificado en distintos tipos de contenido, puesto que algunas de las principales plataformas de transmisión han, incluso, agregado contenido deportivo en vivo para impulsar el crecimiento y la retención de suscriptores. Por lo que se espera que el pago de derechos de las plataformas OTT en transmisión de eventos deportivos a nivel mundial alcance los 8 500 millones de dólares en 2023, un aumento del 64 % en comparación con 2022<sup>48</sup>.

En América Latina se han asociado empresas de telecomunicaciones que proveen servicios de video y los OTT. Según Omdia, había 137 asociaciones en 2021 y aumentaron a 169 para el primer trimestre de 2023, en las cuales 123 empresas de telecomunicaciones brindaban servicios de televisión de paga. Entre estas asociaciones se encontraban OTT como Netflix, Amazon Prime Video y Paramount<sup>49</sup>.



Las suscripciones de OTT ascenderán a

**59 millones**

en México en 2028.

Al considerar la aplicación de nuevas tecnologías como 5G, la nube, la inteligencia artificial y *blockchain*, GSMA estimó que durante 2023 se utilizarían más en toda la cadena de valor de video (desde la creación hasta la distribución y la reproducción) para optimizar los procesos y fomentar la innovación.

Según la encuesta *Consumers in Focus de GSMA Intelligence*, la tecnología 5G fomentaría el *streaming* de video y los suscriptores de 5G tendrían un mayor interés en combinar la transmisión de video con sus contratos móviles.

## 1.2.2 Panorama actual

Las compañías que proveen servicios fijos de telecomunicaciones han sabido adaptarse al crecimiento de las redes de banda ancha fija con el despliegue de redes de telecomunicaciones. En México, para el cuarto trimestre de 2021, de los 2462 municipios en el país, en 1094 hay accesos del servicio fijo de Internet basados en tecnologías de cable coaxial o fibra óptica, en los cuales hay 113.1 millones de habitantes (89.9 % de la población), 31.9 millones de los hogares (90.6 % del total) y 22.6 millones de accesos (99.0 % de los accesos a nivel nacional)<sup>50</sup>.

Los accesos del servicio fijo de Internet se incrementaron en 3.6 millones de nuevos accesos de 2020 a 2022. Destaca que la proporción de los accesos del servicio fijo de Internet con velocidades de entre 10 Mbps y 100 Mbps representó el 91.8 % del total de las conexiones<sup>51</sup>, hecho relacionado con el incremento en el consumo de datos y las características técnicas del servicio, que, en comparación con las tecnologías móviles que se utilizan actualmente en el país (3G, 4G/LTE y 5G), las conexiones fijas alcanzan conexiones de mucha mayor velocidad y estabilidad que las móviles, por lo que se utilizan para transportar datos que requieren alta capacidad.



**91.8 %**

Es la proporción de los accesos fijos de Internet con velocidades reportadas de 10 Mbps a 100 Mbps.

A diciembre de 2022, la página de Internet speedtest.net<sup>52</sup> reportó que las velocidades promedio de bajada y subida para redes móviles de México era de 57.74 Mbps y 16.45 Mbps, respectivamente; en tanto que para las redes fijas se registró una velocidad promedio de bajada de 77.07 Mbps y de subida de 33.07 Mbps.

<sup>48</sup> Hooligan Lokey (2023), *Digital Video / OTT Update. The streaming wars continue*. Pág. 26. Disponible en: <https://hl.com/media/cwfhews/digital-video-market-update-june-2023.pdf>.

<sup>49</sup> Omdia (2023), *Pay TV & Online Video Report: Latin America – 2023*. Pág. 9. Disponible en: <https://omdia.tech.informa.com/om032124/pay-tv--online-video-report-latin-america--2023>.

<sup>50</sup> IFT (2023), *Conectividad de banda ancha fija y costeo de redes de fibra óptica a nivel municipal en México*. Pág. 27. Disponible en: [https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo\\_DGCI\\_UPR\\_O\\_O.pdf](https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Estudio%20conectividad%20y%20costeo_DGCI_UPR_O_O.pdf).

<sup>51</sup> IFT (2023), *Banco de Información de Telecomunicaciones*. Disponible en: <https://bit.ift.org.mx/BitWebApp/>.

<sup>52</sup> Speedtest (2024), *Speedtest Intelligence*. Disponible en: <https://intelligence.speedtest.net/>.

Las ofertas de los servicios fijos han visto modificadas sus modalidades *single*, *doble* y *triple play* en México. Según el *Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones fijas*, en la modalidad *single play*<sup>53</sup>, las ofertas del servicio de Internet se incrementaron; en 2016 se ofertaban nueve planes y en 2023 se identificaron 19. Para el servicio de televisión restringida en esta misma modalidad, el *Reporte* identificó 36 planes en 2016 y 12 planes en 2023. Para la modalidad *doble play*<sup>54</sup>, para los servicios de Internet y telefonía fija identificó 15 planes ofertados en 2016, mientras que para 2023 identificó 31. En cuanto a los servicios de Internet y televisión de paga, el *Reporte* identificó 26 planes ofertados en 2016, mientras que para 2023 identificó tres planes. Finalmente, para la modalidad *triple play*<sup>55</sup> identificó 62 planes ofertados en 2016 y 48 planes en 2023.

A nivel global, los operadores de telefonía fija están experimentando un auge en los ingresos por servicios de datos y están tratando de ofrecer servicios en su modalidad *triple play* a través de una red IP, y ante la creciente digitalización, la demanda de transmisión de datos y el incremento en el uso de llamadas mediante aplicaciones o servicios OTT, la red fija se ha convertido en una red universal de servicios integrados<sup>56</sup>.

En México, en 2017 el número de usuarios de Internet que dijeron haber realizado alguna llamada mediante aplicaciones o servicios OTT fue de 44.8 millones de personas<sup>57</sup>, mientras que para 2022 fue de 77.3 millones de personas de acuerdo con la *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares* (ENDUTIH)<sup>58</sup>, por lo que se espera que el uso de este tipo de aplicaciones o servicios OTT continúe creciendo.

En este aspecto, en nuestro país se han presentado incrementos en el número de usuarios de los servicios de video vía *streaming* y OTT. Según datos de la ENDUTIH, en 2022 se registraron 46.8 millones de personas usuarias de servicios OTT audiovisuales de pago y 67.2 millones de personas usuarias de servicios OTT audiovisuales gratuitos<sup>59</sup>.

Otro aspecto que podría contribuir al aumento del acceso a Internet son las metas de CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos 2024, como la habilitación de aproximadamente 140 000 puntos de acceso a Internet gratuito, el desarrollo de la Red Nacional de Transporte de Datos mediante el despliegue e iluminación de fibra óptica y adecuación de infraestructura para generar una gran capacidad de transporte de datos, y el desarrollo de la Red Nacional de Acceso y Agregación que abarca 1800 municipios a nivel nacional<sup>60</sup>.

Además, otra tecnología que aumentará el número de accesos fijos a Internet es FWA, considerando que la empresa Ericsson estima a nivel mundial que existieron 130 millones de conexiones de este servicio en 2023 y prevé que se incrementarán a 330 millones en 2029, de tal manera que representarán el 18 % del total de conexiones de Internet fijo<sup>61</sup>.

Por último, al cierre de 2022 el servicio de televisión restringida registró 24 308 113 accesos y su tendencia es estable, lo que podría asociarse a las ofertas de empaquetamiento que se han presentado por parte de los operadores que ofrecen el servicio fijo de Internet y los servicios de telefonía<sup>62</sup>.

<sup>53</sup> IFT (2023), *Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones fijas*. Págs. 11, 24. Disponible en: <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evolucionfijas2023.pdf>.

<sup>54</sup> IFT (2023), *Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones fijas*. Págs. 37, 48. Disponible en: <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evolucionfijas2023.pdf>.

<sup>55</sup> IFT (2023), *Reporte de evolución de planes y tarifas de servicios de telecomunicaciones fijas*. Pág. 58. Disponible en: <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/evolucionfijas2023.pdf>.

<sup>56</sup> Mordor Intelligence (2021), *Fixed-line Communications Market – Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecast (2021-2026)*. Disponible en: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/fixed-line-communication-market>.

<sup>57</sup> Inegi (2018), *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2017*. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/duth/2017/>.

<sup>58</sup> Inegi (2023), *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2022*. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/duth/2022/>.

<sup>59</sup> Inegi (2023), *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2022*. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/duth/2022/>.

<sup>60</sup> Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación (2024), *UIT CFE Telecomunicaciones e Internet Para Todos*. Pág. 8. Disponible en: [https://www.ppef.hacienda.gob.mx/work/models/7183r4R/PPEF2024/oigewbt4/docs/53/r53\\_uit\\_ep.pdf](https://www.ppef.hacienda.gob.mx/work/models/7183r4R/PPEF2024/oigewbt4/docs/53/r53_uit_ep.pdf).

<sup>61</sup> Ericsson (2023), *Ericsson Mobility Report. November 2023*. Pág. 21. Disponible en: <https://www.ericsson.com/4a03c2/assets/local/mobility-report/documents/2021/june-2021-ericsson-mobility-report.pdf>.

<sup>62</sup> Expansión (2021), *La TV de paga gana clientes por el empaquetamiento de servicios*. Disponible en: <https://expansion.mx/empresas/2021/05/24/la-tv-de-paga-gana-clientes-por-el-empaquetamiento-de-servicios>.

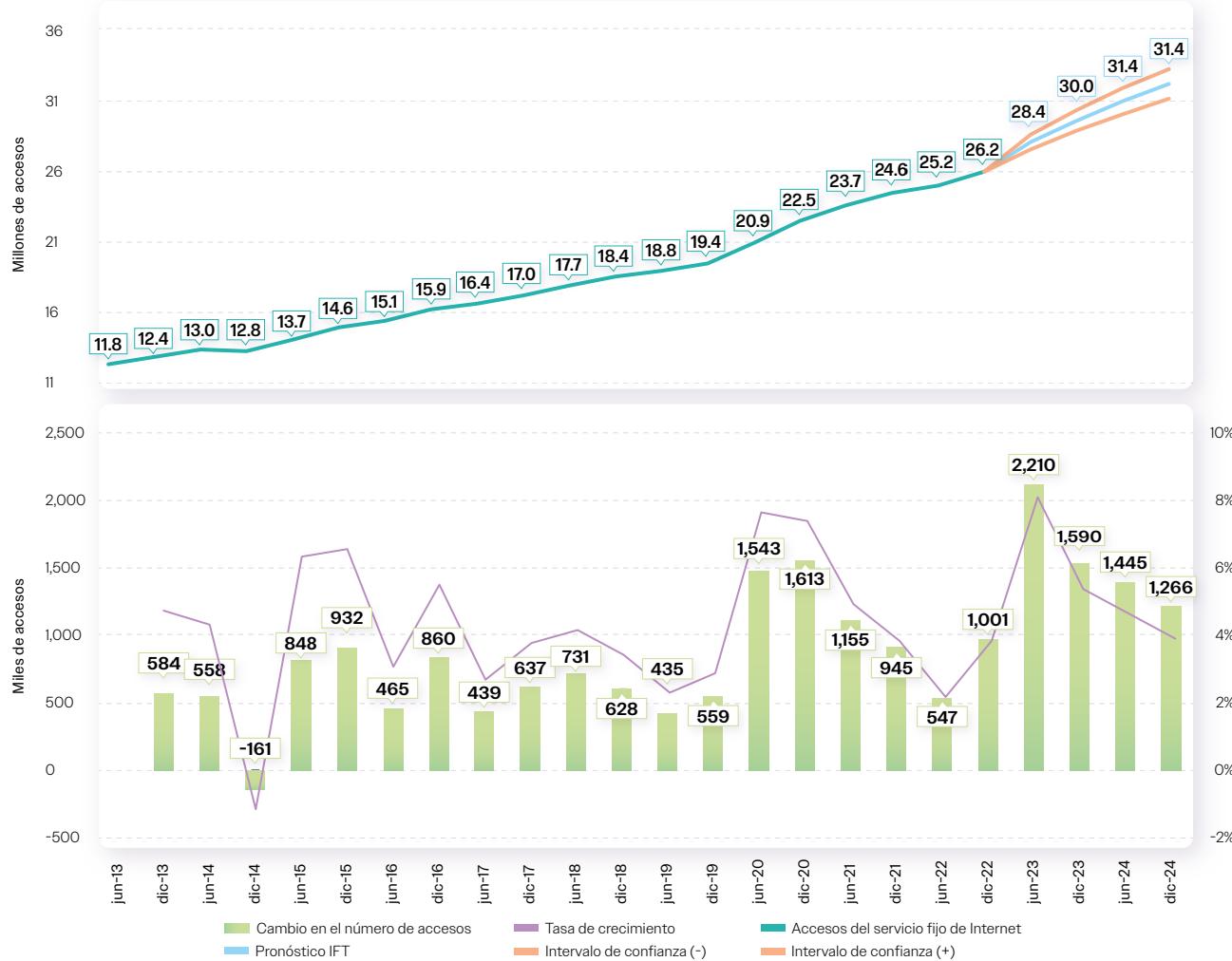
# 2.

## Pronósticos de los servicios fijos de telecomunicaciones

### 2.1 Pronóstico de accesos del servicio fijo de Internet

Los accesos del servicio fijo de Internet presentaron una tasa de crecimiento anual promedio de 8.6 % durante el periodo comprendido entre 2013 y 2022, al haber un aumento de más de 13.7 millones de accesos. Al cierre de 2024, los accesos podrían llegar a 32 669 106 (ver Gráfica 2.1.1).

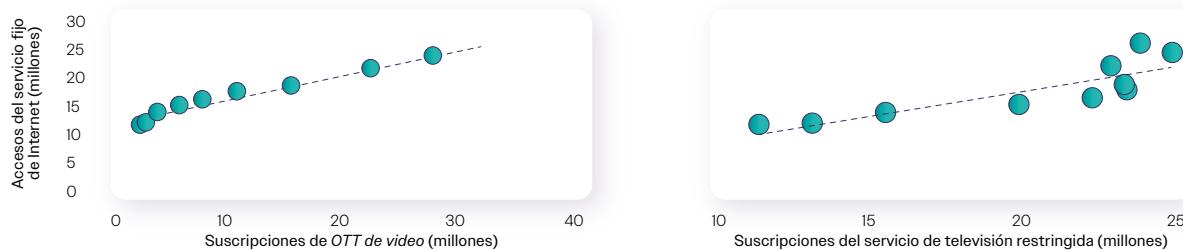
Gráfica 2.1.1 · Pronóstico de accesos del servicio fijo de Internet



Fuente: Pronóstico con datos del BIT del IFT.

El análisis estadístico muestra una relación positiva con los accesos del servicio de televisión restringida, lo que puede explicarse en que por sus características técnicas, los servicios fijos son altamente susceptibles de empaquetarse<sup>63</sup>. De acuerdo con la OCDE, las ofertas integradas de servicios fijos, como *triple play*, son las más comunes debido al reducido costo incremental asociado al empaquetamiento de los servicios en una sola oferta<sup>64</sup>. Asimismo, también se observa una relación positiva con las suscripciones de servicios de OTT, lo que es consistente con los hallazgos de la Encuesta Nacional de Consumo de Contenidos Audiovisuales 2023 de que el 54 % de los entrevistados indicaron que consumen contenidos audiovisuales por Internet y que el 51 % de las personas que ven contenidos por Internet pagan una suscripción periódica de video<sup>65</sup> (ver Gráfica 2.1.2).

**Gráfica 2.1.2** • Relación estadística de las variables explicativas



Los accesos del servicio fijo de Internet ascendieron a 26 158 134 en diciembre de 2022 y, con base en los pronósticos presentados en este reporte, este número ascendería a 32 669 106 en diciembre de 2024, lo que representaría una tasa de crecimiento anual del 11.8 % en dos años.

**11.8 %**



Tasa de crecimiento anual

En 2024

**87**



Penetración por 100 hogares

## Expectativas del servicio fijo de acceso de Internet en México

La Encuesta de expectativas de los servicios de telecomunicaciones<sup>66</sup> proporcionó información relevante en cuanto a la visión en el corto plazo sobre este servicio. En cuanto a las prioridades para 2023, las empresas y los expertos encuestados mencionaron como principales prioridades el despliegue de redes de nueva generación como 5G, fibra óptica, etcétera, seguido de la cobertura de los servicios y los nuevos modelos de negocio como el IoT, FWA y redes privadas.

En cuanto al desempeño esperado para este servicio, los encuestados esperan que la calidad se mantenga y la experiencia de uso permanezca sin cambios para 2023. Asimismo, la Encuesta también identificó como principales retos para el sector de telecomunicaciones los ingresos, las inversiones, las suscripciones y la disponibilidad de espectro, seguido de la competencia en el sector y el desempeño de las redes (fijas/móviles).

<sup>63</sup> La provisión de paquetes integrados se caracteriza, por lo general, por la convergencia tecnológica, a través de la cual se pueden ofrecer varios servicios por un mismo canal de transmisión. Fuente: IFT (2018), *Estudio sobre Empaquetamiento y Descuento de los Servicios Fijos de Telecomunicaciones*. Pág. 10. Disponible en: <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenido/general/autoridad-investigadora/estudiosobreempaquetamientoydescuentodeloserviciosfijosdetelecomunicaciones-1.pdf>.

<sup>64</sup> OECD (2015), *Triple and Quadruple Play Bundles of Communication Services*. Disponible en: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/triple-and-quadruple-play-bundles-of-communication-services\\_5js04dp2q1jc-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/triple-and-quadruple-play-bundles-of-communication-services_5js04dp2q1jc-en).

<sup>65</sup> IFT (2023), *Encuesta Nacional de Consumo de Contenidos Audiovisuales 2023*. Pág. 13. Disponible en: <https://www.ift.org.mx/industria/umca/estudios-y-reportes-de-analisis-de-medios-y-contenidos-audiovisuales>.

<sup>66</sup> Para más información visite: IFT (2023), *Reporte sobre las expectativas en el mercado de los servicios de Telecomunicaciones en México 2023*. Disponible en: <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenido/general/estadisticas/expectativastelecomunicaciones2023.pdf>.

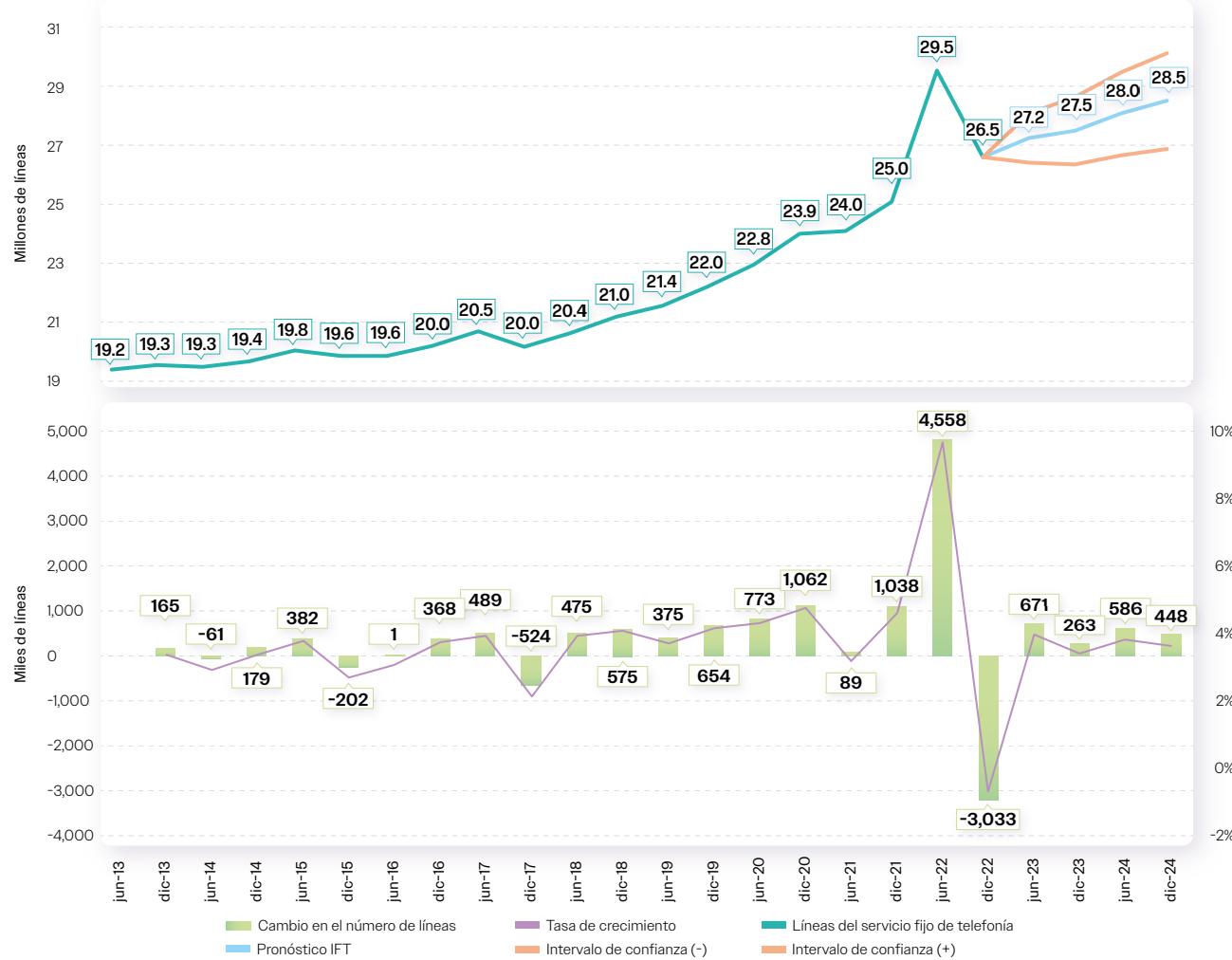
En cuanto a temas sobre innovación tecnológica en relación con este servicio, las personas expertas y empresas de los servicios de telecomunicaciones reconocieron el wifi 6 como catalizador para el desarrollo del sector de telecomunicaciones en los próximos meses.

En cuanto al número de accesos, las personas expertas y empresas esperaban que los servicios de banda ancha fija crecieran entre 1% a 4.99 % al cierre de 2023. En relación con el precio del servicio, los encuestados coincidieron en que los precios se mantendrían en un intervalo de variación de entre -0.99 % a 0.99 %, y que el tráfico de datos fijos, por su parte, se mantendría entre -2.99 % y 2.99 % durante el año.

## 2.2 Pronóstico de líneas del servicio fijo de telefonía

Las líneas del servicio fijo de telefonía mostraron un crecimiento sostenido del periodo de 2013 a 2022, con una tasa de crecimiento promedio anual de 3.58 %. Este reporte estimó que para finales de 2024 las líneas de este servicio ascenderían a 28 484 194 líneas (ver Gráfica 2.2.1).

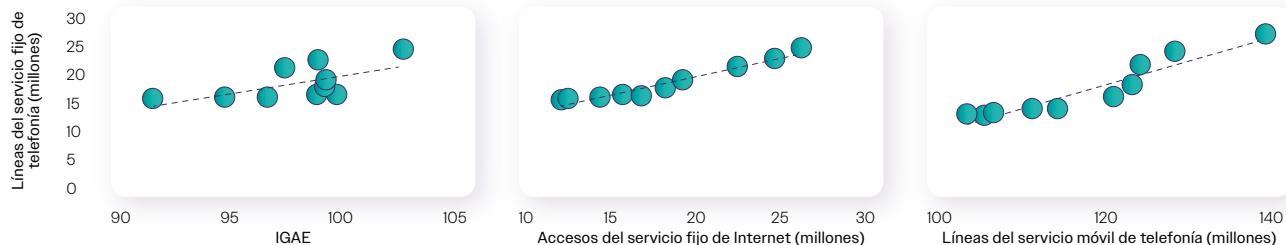
**Gráfica 2.2.1** · Pronóstico de líneas del servicio fijo de telefonía



Fuente: Pronóstico con datos del BIT del IFT.

La estimación del pronóstico muestra que el comportamiento de las líneas del servicio fijo de telefonía está relacionado positivamente con el número de accesos del servicio fijo de Internet, lo anterior debido al empaquetamiento de los servicios fijos. Asimismo, se identifica una relación positiva y estadísticamente significativa con la adopción del servicio móvil de telefonía, que puede ser atribuible a que los servicios fijo y móvil tienden a contratarse como bienes complementarios, lo que es consistente con los resultados de un estudio de adopción de servicios inalámbricos en Finlandia<sup>67</sup>.

**Gráfica 2.2.2** · Relación estadística de las variables explicativas



A partir del análisis de este reporte para identificar variables explicativas para este servicio, se encuentra una relación positiva entre el indicador global de la actividad económica (IGAE) y las líneas del servicio fijo de telefonía, por lo que a medida que se incrementa la actividad económica en México aumentaría la posibilidad de adquisición de una línea de este servicio.

Las líneas del servicio fijo de telefonía ascendieron a 26 516 260 al cierre de 2022 y, con base en los pronósticos de este reporte, ascenderían a 28 484 194 al cierre de 2024, lo que representaría una tasa de crecimiento anual del 3.6 % en dos años.

**3.6 %**



Tasa de crecimiento anual

En 2024

**76**



Penetración por 100 hogares

## Expectativas del servicio fijo de telefonía en México

Los resultados presentados en el *Reporte sobre las expectativas en el mercado de los servicios de Telecomunicaciones en México 2023*<sup>68</sup> mostraron una expectativa dominante en cuanto a la reducción de la inversión, mientras que los ingresos relacionados al servicio de telefonía fija se mantuvieron entre -0.99 % y 0.99 %.

Asimismo, para el servicio fijo de telefonía hubo una opinión dominante en cuanto a que la calidad y la experiencia de uso permanecerían sin cambios para 2023 (100 % y 88 %, respectivamente); para el número de líneas, las personas expertas tuvieron una opinión dividida acerca de si disminuyen entre -4.99 % a -1 % o se mantiene entre -0.99 % a 0.99 %, mientras que las empresas encuestadas coincidieron en que el servicio de telefonía fija podría disminuir. También consideraron que los precios para 2023 se mantendrán sin cambios.

A pesar de las expectativas sobre el número de líneas para este servicio, el incremento que han presentado las líneas del servicio fijo de telefonía en los últimos años se puede explicar por la tendencia de empaquetamiento de los servicios.



Del total de contratos del servicio fijo de telefonía, el

**50.9 %**

son contratos doble play (servicio fijo de telefonía y del servicio fijo de Internet).

<sup>67</sup> Frank, L.D. (2004), *An analysis of the effect of the economic situation on modelling and forecasting the diffusion of wireless communications in Finland*. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004016250200392X>.

<sup>68</sup> Para más información visite: IFT (2023), *Reporte sobre las expectativas en el mercado de los servicios de Telecomunicaciones en México 2023*. Disponible en: <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/expectativastelecomunicaciones2023.pdf>.

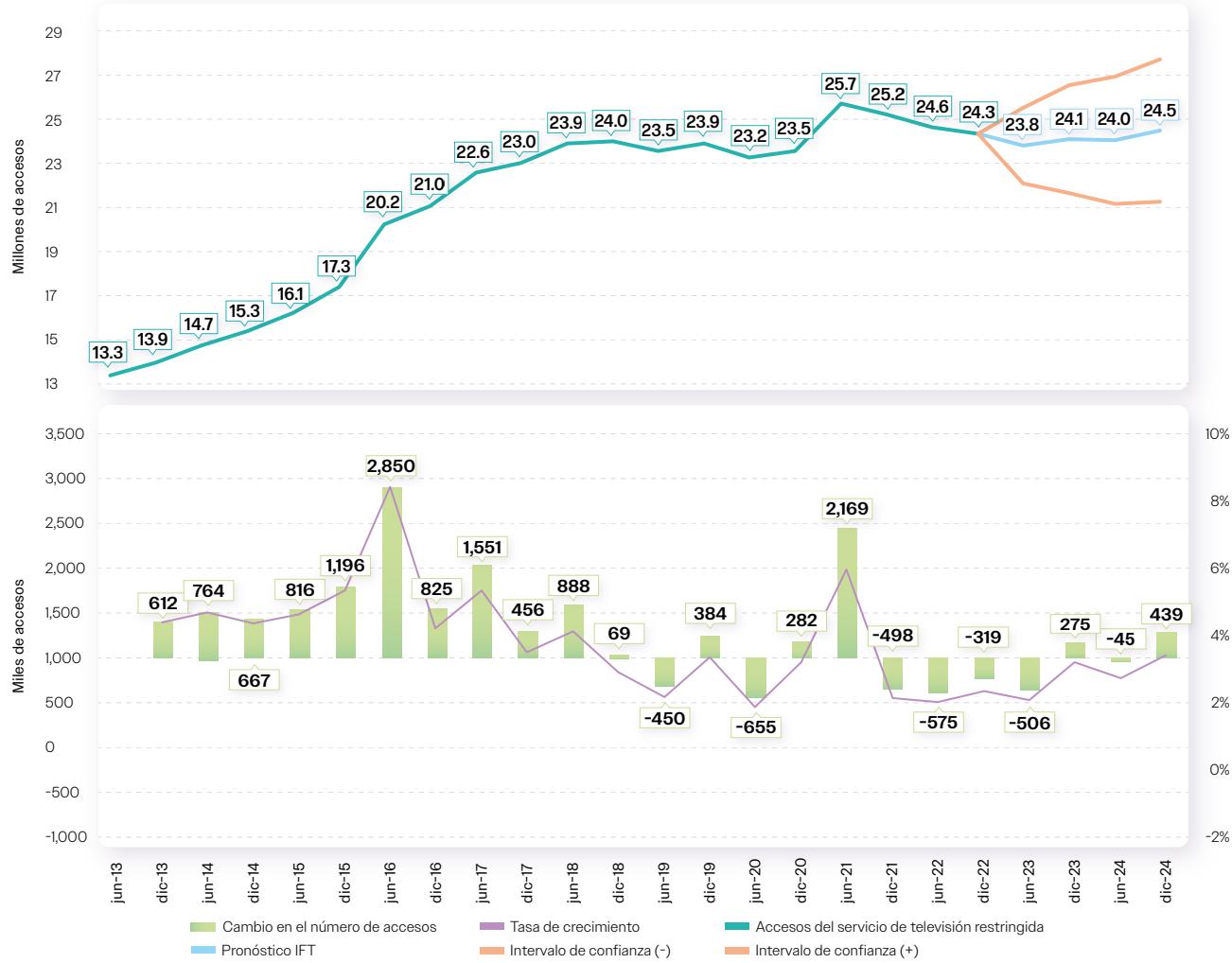
En 2022, el 81.7 % tenía contratado su servicio de manera empaquetada, siendo la principal razón el deseo de contratar bajo esa modalidad desde el inicio. En ese año, la modalidad *doble play* del servicio fijo de telefonía y del servicio fijo de acceso a Internet fue la principal forma de contratación del servicio fijo de telefonía con el 50.9 % de las contrataciones, seguida de la modalidad *triple play* del servicio fijo de telefonía, acceso fijo a Internet y televisión restringida con un 27.4 %<sup>69</sup>.

## 2.3

# Pronóstico de accesos del servicio de televisión restringida

Entre junio de 2013 y junio de 2018, los accesos del servicio de televisión restringida tuvieron una tasa de crecimiento anual promedio de 12.5 %; en junio de 2021 el número de accesos de este servicio alcanzó un total de 25 699 125 y para diciembre de 2022 se registraron un total de 24 308 113 accesos. Al cierre de 2024, los accesos del servicio podrían llegar a los 24 472 317 (ver Gráfica 2.3.1).

**Gráfica 2.3.1** · Pronóstico de accesos del servicio de televisión restringida



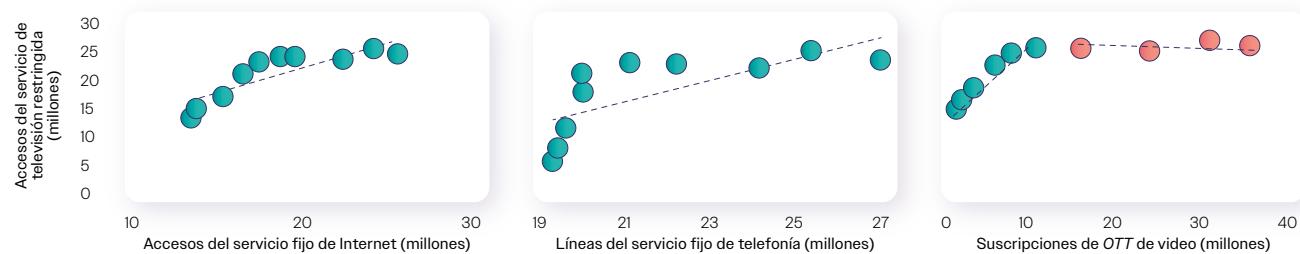
Fuente: Pronóstico con datos del BIT del IFT.

<sup>69</sup> IFT (2022), *Tercera Encuesta 2022, Usuarios de Servicios de Telecomunicaciones*. Pág. 41. Disponible en: <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/3erencuesta2022.pdf>.

Los resultados de la estimación muestran que el crecimiento de los accesos del servicio de televisión restringida estuvo correlacionado positivamente con el número de líneas del servicio fijo de telefonía y de los accesos del servicio fijo de Internet, durante el periodo de análisis, en virtud del empaquetamiento de servicios fijos en el mercado.

La Gráfica 2.3.2 muestra diagramas de dispersión entre el número de accesos de televisión restringida y otros servicios.

**Gráfica 2.3.2** • Relación estadística de las variables explicativas



Los accesos del servicio de televisión restringida llegaron a los 24 308 113 al cierre de 2022 y, con base en los pronósticos de este reporte, ascenderían a 24 472 317 al cierre de 2024.

**0.3 %**



Tasa de crecimiento anual

En 2024

**65**



Penetración por 100 hogares

### Expectativas del servicio de televisión restringida en México

Con base en las expectativas reportadas para el servicio de televisión restringida<sup>70</sup>, las empresas de telecomunicaciones y otros servicios digitales esperaban que durante 2023 la tasa de cambio anual de los ingresos del servicio disminuyera entre 4.99 % a 1 %; mientras que los expertos tuvieron una opinión dividida para el mismo año, puesto que consideraron que la tasa de cambio de los ingresos se mantendría entre -0.99 % a 0.99 % y que aumentaría entre 1 % a 4.99 %. Asimismo, la calidad y la experiencia de contenidos se mantendrían sin cambios relevantes, mientras que la diversidad de contenidos aumentaría en 2023.

En cuanto al número de accesos, tanto las empresas como las personas expertas esperaban que se presentara un crecimiento entre el 1 % y el 4.99 % durante 2023. Estas expectativas identificadas en el *Reporte sobre las expectativas en el mercado de los servicios de Telecomunicaciones en México 2023* puede atribuirse a que, tras la pandemia de COVID-19 en México, los operadores realizaron una serie de estrategias para mantener el número de accesos de este servicio.

<sup>70</sup> Para más información consulte: IFT (2023), *Reporte sobre las expectativas en el mercado de los servicios de Telecomunicaciones en México 2023*. Disponible en: <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/expectativastelecomunicaciones2023.pdf>.

# Comparativo de los pronósticos con los de consultorías especializadas

## Accesos del servicio fijo de Internet

Agencia o Institución	Pronóstico al cierre de 2024	Variación en el número de líneas 2022-2024	Variación porcentual 2022-2024
<b>Pronóstico ARIMA - IFT</b>	32 669 106	6 510 972	24.89 %
<b>Omdia</b>	28 885 767	2 727 633	10.43 %
<b>GlobalData</b>	31 271 951	5 113 817	19.55 %
<b>Pronóstico redes neuronales - IFT</b>	31 568 318	5 410 184	20.68 %

## Líneas del servicio fijo de telefonía

Agencia o Institución	Pronóstico al cierre de 2024	Variación en el número de líneas 2022-2024	Variación porcentual 2022-2024
<b>Pronóstico ARIMA - IFT</b>	28 4 84 194	1967 934	7.42 %
<b>Omdia</b>	24 810 636	-1705 624	-6.43 %
<b>Pronóstico redes neuronales - IFT</b>	28 999 795	2 483 535	9.37 %

## Accesos del servicio de televisión restringida

Agencia o Institución	Pronóstico al cierre de 2024	Variación en el número de líneas 2022-2024	Variación porcentual 2022-2024
<b>Pronóstico ARIMA - IFT</b>	24 472 317	164 204	0.68 %
<b>Omdia</b>	17 530 608	-6 777 505	-27.88 %
<b>GlobalData</b>	17 220 053	-7 088 060	-29.16 %
<b>Pronóstico redes neuronales - IFT</b>	23 919 988	-388 125	-1.60 %

Fuentes: GlobalData (2024), *Telecom Market Visualizer*. Disponible en: <https://technology.globaldata.com/HomePage/Home>. Omdia (2024), *World Information Series – Service Provider (WIS-SP) Spotlight Service*. Disponible en: <https://omdia.tech.informa.com/products/world-information-series-service-provider-wissp-spotlight-service>. Consultado en febrero de 2024.

Para mayor detalle sobre los pronósticos y su comparativo, visite los anexos disponibles en este documento.

## Comentarios finales

Los pronósticos presentados en este documento siguen las tendencias de los servicios fijos que se han presentado en los últimos años tanto en México como en el resto del mundo, desde nuevas tecnologías de conectividad, empaquetamiento con diversos servicios y el uso cada vez mayor de los datos. En específico, esta tendencia podría ser reforzada por el mayor uso de otras tecnologías como wifi en sus versiones 6 y 7, y el servicio fijo inalámbrico de Internet (FWA).

Entre los resultados encontrados en este reporte destacan:

- Los accesos del servicio fijo de acceso a Internet aumentarían 11.8 % del cierre de 2022 al cierre de 2024, lo que implicaría una tasa de crecimiento anual compuesta de 11.8 %. Ello se traduciría en que los accesos de este servicio pasen de 26 158 134 al cierre de 2022 a 32 669 106 al cierre del 2024 (6 510 972 accesos adicionales) y que se alcancen los 87 accesos por cada 100 personas.
- Las líneas del servicio fijo de telefonía presentarían un aumento de 7.4 % del cierre de 2022 al cierre de 2024, lo que significaría una tasa de crecimiento anual compuesta de 3.6 %. Es decir, las líneas de este servicio pasarían de 26 516 260 a 28 484 194 (1 967 934 líneas adicionales en el periodo) y que se alcancen las 76 líneas por cada 100 personas.
- Los accesos del servicio de televisión restringida aumentarían 0.7 % del cierre de 2022 al cierre de 2024, lo que representaría una tasa de crecimiento anual compuesta de 0.3 %. Es decir, los accesos de este servicio pasarán de 24 308 113 a 24 472 317 (164 204 líneas adicionales en el periodo) y que se alcancen los 65 accesos por cada 100 personas.

Estos pronósticos son indicativos ya que simplemente pretenden, a partir de modelos de series de tiempo y algoritmos de aprendizaje automático o *machine learning*, que el IFT y los participantes del sector tengan elementos para analizar el comportamiento de variables del sector.

En este sentido, los pronósticos presentados constituyen un punto de referencia que, aunado con otros indicadores económicos y del sector, complementan el acervo de información disponible para los participantes en el sector de telecomunicaciones.



## Anexos

### Anexo I. Análisis estadístico de los pronósticos

Con base en la revisión bibliográfica y la información pública disponible, este reporte construyó una base de datos para poder realizar un proceso de análisis estadístico de las variables, así como de la especificación de los modelos de los servicios de telecomunicaciones.

Esta edición de los *Pronósticos* eligió diversas variables para enriquecer las estimaciones, entre las que se encuentran el indicador mensual de la formación bruta de capital fijo (IMFBCF) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), el tipo de cambio peso-dólar FIX de Banco de México y el impuesto especial sobre producción y servicios (redes de telecomunicaciones) de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), en total construyó un conjunto de datos con 23 variables explicativas.

Para realizar un análisis estadístico robusto sobre la elección de variables y de los modelos econométricos se utilizó la herramienta relacionada con la ciencia de datos llamada análisis de componentes principales (ACP), que permite reducir la dimensionalidad de la base de datos con el fin de disminuir la varianza de la información contenida en la misma base, así como de disminuir el número de variables que posiblemente tengan una correlación fuerte.

Para realizar los pronósticos de los servicios de telecomunicaciones fijo este reporte realizó un ACP con las herramientas disponibles dentro del programa Stata 15 para determinar cuáles variables serían de utilidad para las estimaciones. Resultado de la aplicación de esta herramienta eligió 23 variables en tres factores que sirvieron para estimar los modelos para pronosticar los principales servicios de telecomunicaciones hasta 2024.

A continuación, se describirán los resultados obtenidos para los componentes y las variables que se utilizaron en la estimación de los pronósticos de los principales servicios de telecomunicaciones.

## Análisis de componentes principales (ACP) para las variables de los pronósticos de telecomunicaciones

Uno de los primeros pasos para determinar una relación entre variables es utilizar una tabla de correlaciones, para el caso del ACP este reporte incluyó el nivel de significancia (*p-value*) con el fin de elegir las variables para este análisis. Inicialmente eligió 23 variables relacionadas con los servicios de telecomunicaciones de diversas fuentes en la siguiente lista:

IFT <sup>71</sup>	Inegi <sup>72</sup>	Banco de México <sup>73</sup>
Líneas del servicio fijo de telefonía	Índice nacional de precios al consumidor (INPC)	Tipo de cambio peso-dólar FIX
Accesos del servicio fijo de Internet	Índice de precios de telefonía móvil	Secretaría de Hacienda <sup>74</sup>
Accesos del servicio de televisión restringida	Índice de precios Televisión de Paga	Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (Redes de Telecomunicaciones)
Líneas del servicio móvil de telefonía	Índice de precios de Internet	Omdia <sup>75</sup>
IHH Líneas del servicio fijo de telefonía	Índice de precios comunicaciones	Suscripciones OTT de video
IHH Accesos del servicio fijo de Internet	Índice de precios telefonía fija <sup>76</sup>	
IHH Accesos del servicio de televisión restringida	Indicador global de la actividad económica (IGAE)	
Inversión extranjera directa en telecomunicaciones	Indicador mensual de la formación bruta de capital fijo (IMFBCF)	
Empleo en el sector de telecomunicaciones	Producto interno bruto (PIB) y PIB per cápita <sup>77</sup>	
PIB del sector de telecomunicaciones		

<sup>71</sup> IFT (2023), *Banco de Información de Telecomunicaciones (BIT)*. Disponible en: <https://bit.ift.org.mx/BitWebApp/>. Consultado en agosto de 2023.

<sup>72</sup> Inegi (2023), *Banco de Información Económica*. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado en agosto de 2023.

<sup>73</sup> Banco de México (2023), *Sistema de Información Económica*. Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/SielInternet/>. Consultado en agosto de 2023.

<sup>74</sup> Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2023), *Estadísticas Oportunas de Finanzas Públicas. Ingresos Presupuestarios del Gobierno Federal, Petroleros y No Petroleros. IEPS otros. Redes Públicas de Telecomunicaciones*. Disponible en: <http://presto.hacienda.gob.mx/EstoporLayout/estadisticas.jsp>. Consultado en agosto de 2023.

<sup>75</sup> Omdia (2023), *World Information Series - Service Provider - Converged (Mobile, TV, and Broadband)*. Disponible en: <https://omdia.tech.informa.com/OM011563/World-Information-Series--Service-Provider--Converged-Mobile-TV-and-Broadband-Data-Dashboard>. Consultado en agosto de 2023.

<sup>76</sup> Para este índice de precios, se utilizaron dos índices, el índice de precios de telefonía fija de enero de 2013 a junio de 2018 y el índice de precios de servicio de telefonía fija de julio de 2018 a diciembre de 2022.

<sup>77</sup> Para el PIB y el PIB per cápita se interpolaron los datos de trimestrales a mensuales para completar la serie, en el caso del PIB per cápita, este se dividió entre el número de habitantes del Conapo (2017) *Proyecciones de Población Nacional y Entidad Federativas*. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>.

Sin embargo, al realizarse la matriz de correlación, algunas no tenían significancia estadística y fueron descartadas, por lo que resultaron 20 variables para volver a realizar el análisis de correlación y las cuales tienen significancia estadística y fueron utilizadas en el proceso del ACP:

Líneas del servicio fijo de telefonía	Índice de precios Telefonía Móvil
Accesos del servicio fijo de Internet	Índice de precios televisión de paga
Accesos del servicio de televisión restringida	Índice de precios de Internet
Líneas del servicio móvil de telefonía	Índice de precios comunicaciones
IGAE	Índice de precios telefonía fija
IEPS (redes de telecomunicaciones)	Suscripciones OTT de video
IHH Líneas del servicio fijo de telefonía	Empleo en el sector de telecomunicaciones
IHH Accesos del servicio fijo de Internet	PIB del sector de telecomunicaciones
IHH Accesos del servicio de televisión restringida	Tipo de cambio peso-dólar FIX
Índice nacional de precios al consumidor	Producto interno bruto (PIB)

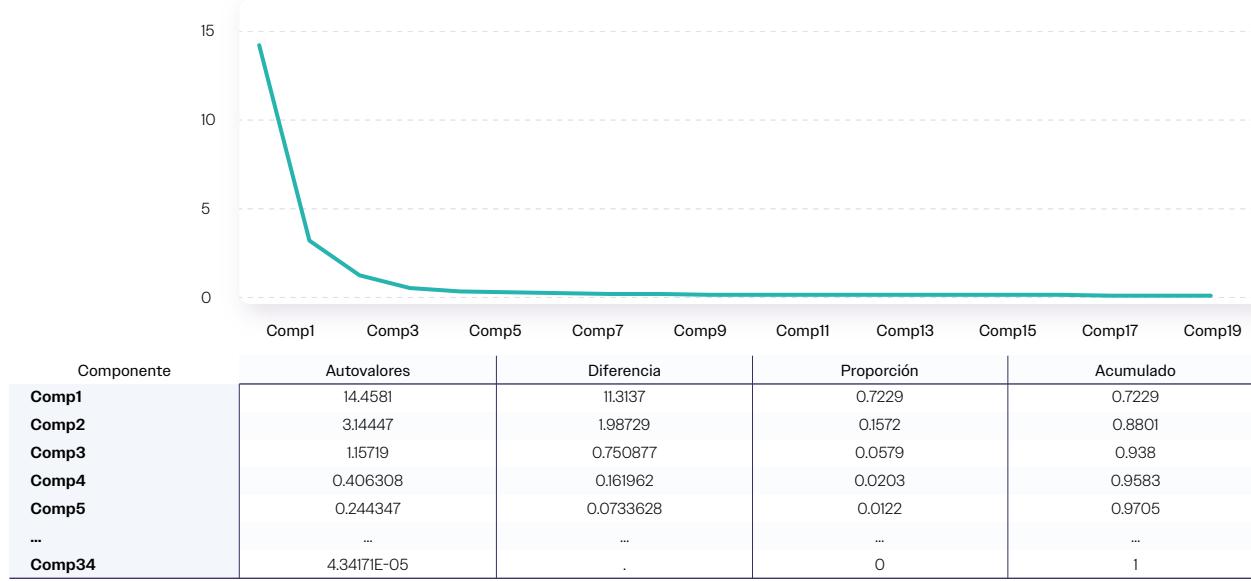
Para continuar con el análisis, el reporte buscó que las variables estuvieran intercorrelacionadas, para ello utilizó la matriz de correlación con el contraste de esfericidad de Bartlett, esto proporciona la probabilidad estadística de que la matriz de correlación de las variables sea una matriz identidad, en caso contrario, podría resultar una matriz singular con la cual no se podría estimar.

El cálculo del determinante de la matriz de correlación resultó ser cero (0.00), la prueba de esfericidad de Barlett cuya hipótesis nula es que las variables no están correlacionadas, es rechazada por el valor que obtuvo la prueba en su *p-value* (0.00).

Otra prueba adicional realizado en este reporte fue la prueba Kaiser-Meyer-Olkin para medir la suficiencia de la muestra, que cuantifica el grado de interrelaciones entre variables y la conveniencia del análisis factorial, el resultado aplicado a las 20 variables consideradas fue de 0.879, dado que este valor es mayor a 0.05, es adecuado realizar el análisis factorial.

Con estos resultados, el reporte continuó con la estimación de factores y la valoración del ajuste general. Para calcular el número de factores a ser extraídos el reporte utilizó dos criterios, el criterio de raíz latente en el cual cualquier factor individual debe justificar la varianza de por lo menos una única variable, por lo que se consideraran autovalores (*eigenvalues*) mayores a uno, y el criterio de porcentaje de varianza, que es el porcentaje acumulado específico de la varianza total extraída (Figura 1).

**Figura 1.** Autovalores y valor acumulado para los componentes



Fuente: IFT.

En la figura anterior se visualiza cuántos componentes se utilizaron para el ACP. **En este caso se utilizaron los componentes cuyos autovalores fueron mayores a 1, por lo que hubo tres componentes**, que en el acumulado explicaron el 93.8 % de la varianza acumulada.

Después, fue realizada la matriz inicial de factores no rotados con el fin de tener una indicación preliminar del número de factores a extraer. Esta matriz de factores contiene las cargas factoriales de cada variable sobre cada factor; es decir, las correlaciones entre cada variable y el factor.

Con la matriz de factores, el reporte calculó una rotación de factores. Una manera de hacerlo es por mediante una rotación ortogonal (es decir, los factores matemáticamente son independientes o forman un ángulo de 90°) o mediante una rotación oblicua, donde se supone que los factores no son ortogonales, esto con el fin de simplificar las filas y columnas de la matriz de factores para facilitar la interpretación y asignar cada variable a un factor. En este paso se asignó a cada variable el autovalor más grande para quedar la siguiente matriz de variables:

Factor1	Factor2	Factor3
Líneas del servicio fijo de telefonía	Impuesto especial sobre producción y servicios (telecomunicaciones)	Índice global de actividad económica
Accesos del servicio fijo de Internet	Índice de precios de telefonía móvil	IHH del servicio fijo de telefonía
Accesos del servicio de televisión restringida	Índice de precios de telecomunicaciones	IHH del servicio fijo de Internet
IHH del servicio de televisión restringida	Índice de precios de telefonía fija	Producto interno bruto (PIB)
Índice nacional de precios al consumidor		
Índice de precios de televisión de paga		
Índice de precios del servicio de Internet		
Suscripciones de OTT de video		
Empleo en el sector de telecomunicaciones		
PIB del sector de telecomunicaciones		
Tipo de cambio dólar-FIX		
Líneas del servicio móvil de telefonía		

Cada una de las variables que se encuentran en el factor fueron consideradas para realizar los modelos econométricos de cada uno de los servicios de telecomunicaciones, mismos que fueron ajustándose conforme las variables resultaron estadísticamente significativas para las estimaciones.

## Variables utilizadas

Para la estimación de los servicios de telecomunicaciones fue necesario identificar las variables que determinan la evolución de los servicios objeto de este reporte. Así, como guía este reporte propuso inicialmente las variables que utilizaron los estudios previos como resultado de la revisión de la literatura, tomando en cuenta los resultados del ACP.

En la elaboración de las estimaciones de cada servicio, este reporte utilizó todas las variables propuestas; sin embargo, **eligió las que tienen relación y mayor significancia estadística para cada uno de los modelos**. Finalmente, las variables utilizadas se clasificaron en cuatro grupos: macroeconómicas, de mercado, de empaquetamiento y socioeconómicas (ver Tabla 1).

**Tabla 1. Variables utilizadas para los pronósticos de los servicios de telecomunicaciones.**

	Servicio fijo de telefonía	Servicio fijo de acceso a Internet	Servicio de televisión restringida
<b>Servicio (variable dependiente)</b>	Líneas del servicio fijo de telefonía	Accesos del servicio fijo de Internet	Accesos del servicio de televisión restringida
<b>Macroeconómicas</b>	Indicador global de actividad económica (IGAE)		
<b>Mercado</b>	Suscripciones de OTT		
<b>Empaquetamiento</b>	Accesos del servicio fijo de Internet	Líneas del servicio fijo de telefonía	Líneas del servicio fijo de telefonía
	Accesos del servicio de televisión restringida	Accesos del servicio de televisión restringida	Accesos del servicio fijo de Internet
<b>Otros servicios</b>	Líneas del servicio móvil de telefonía	-	-

Fuente: IFT.

La información tiene un horizonte temporal de enero de 2013 a diciembre de 2022 con periodicidad mensual; es decir, 120 observaciones. De acuerdo con las tendencias y relaciones entre las variables y la demanda de los servicios de telecomunicaciones, los supuestos sobre impacto o la correlación en los servicios de telecomunicaciones son los siguientes:

- 1) **Macroeconómicas:** Que el IGAE tenga una relación **positiva**; es decir, si aumenta la actividad económica, también lo harán los servicios de telecomunicaciones.
- 2) **De mercado:** En cuanto a las suscripciones de OTT, el servicio de Internet tendría un signo **positivo**.
- 3) **Empaquetamiento:** Habría una relación **positiva** con los servicios empaquetados originalmente, debido a que los servicios de telecomunicaciones se ofrecen agrupados por razones comerciales que promueven economías de escala y alcance.
- 4) **Otros servicios:** En el caso del servicio fijo de telefonía, las líneas del servicio móvil de telefonía tienden a contratarse como bienes complementarios y es consistente con estudios sobre la adopción de servicios inalámbricos en otros países<sup>78</sup>.

<sup>78</sup> Frank, L. D. (2004), *An analysis of the effect of the economic situation on modelling and forecasting the diffusion of wireless communications in Finland*. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004016250200392X>.

# Análisis econométrico de los pronósticos de los servicios de telecomunicaciones

Las estimaciones econométricas tienen un proceso de validación, independientemente de la técnica y metodología que se seleccione. Existen distintos análisis y pruebas para su validación, en esta sección se mostrarán los que se utilizaron para verificar la robustez de los modelos presentados para los pronósticos de los servicios de telecomunicaciones.

El reporte realizó un análisis de correlación, cuyo objetivo principal es medir la fuerza o el grado de asociación lineal entre las variables<sup>79</sup>; es decir, mide la relación entre dos o más variables aleatorias sin implicar causalidad<sup>80</sup>.

Las variables utilizadas presentan una correlación (positiva o negativa) alta entre las variables de los servicios de telecomunicaciones a pronosticar (dependientes) y el resto (independientes). En la Tabla 2 se reportan los coeficientes de correlación más relevantes.

**Tabla 2. Correlación entre las variables más relevantes**

	Variables	Servicio fijo de telefonía	Servicio fijo de acceso a Internet	Servicio de televisión restringida
<b>Macroeconómicas</b>	IGAE	0.3025	0.3949	0.5321
<b>Mercado</b>	Suscripciones de OTT de video	0.9794	0.9844	
<b>Empaquetamiento</b>	Líneas del servicio fijo de telefonía	-	0.9501	0.7088
	Accesos del servicio fijo de Internet	0.9501	-	0.8702
	Accesos del servicio de televisión restringida	0.7088	0.8702	-
<b>Otros servicios</b>	Líneas del servicio móvil de telefonía	0.9211	-	-

Fuente: IFT.

## Pruebas y resultados de las estimaciones para los pronósticos de telecomunicaciones.

Para la estimación y pruebas estadísticas de los modelos, el reporte utilizó el programa Stata 15, para el pronóstico de las series de tiempo, las pruebas de *out-of-sample* y la estimación de las redes neuronales se utilizó el programa R-Studio.

En el caso de las redes neuronales con series de tiempo definió un número de iteraciones para cada pronóstico, que en el caso de este reporte fue de 10 000 iteraciones. En las estimaciones fueron señaladas las variables rezagadas con una “L” en los estadísticos de cada estimación.

<sup>79</sup> Gujarati, D. (2010), *Econometría*. Pág. 20.

<sup>80</sup> Wooldridge, J. (2010), *Introducción a la econometría*. Pág. 25.

El reporte también consideró la prueba Dickey-Fuller (aumentada) para identificar si la variable tiene un proceso de raíz unitaria, donde la hipótesis nula es que la variable tiene una raíz unitaria y la hipótesis alternativa es que la variable es generada por un proceso estacionario. Para esta prueba se puede incluir la constante, la tendencia, valores rezagados o en diferencias<sup>81</sup>.

Una prueba adicional a la Dickey-Fuller es la Phillips-Perron, que ayuda a identificar si las variables tienen una raíz unitaria. La hipótesis nula de esta prueba es que la variable tiene una raíz unitaria y la alternativa es que la variable tiene un proceso estacionario, en esta prueba solo se puede incluir el valor de la constante y la tendencia<sup>82</sup>.

Para la validación de los modelos presentados se utilizaron diversos criterios de selección. Se consideró el resultado del coeficiente de determinación ( $R^2$ ) para probar la bondad de ajuste, el factor de inflación de la varianza (VIF) para suprimir la posibilidad de contar con multicolinealidad.

Para confirmar que los procesos tipo autorregresivos (AR) y de media móvil (MA) cumplen con los supuestos de los modelos, existe la prueba de raíces unitarias, en donde se busca un *eigenvalue* de las condiciones de estabilidad después de haber estimado los parámetros de un modelo autorregresivo integrado con media móvil (ARIMA.) Se infiere que un modelo ARIMA requiere que la variable dependiente tenga covarianza estacionaria.

En los modelos autorregresivos con media móvil (ARMA), la estacionariedad depende de los parámetros AR, si la inversa de las raíces de la función polinomial de AR se encuentra dentro del círculo unitario, el proceso es estacionario, invertible y con MA de orden infinito. Los parámetros de MA en un modelo Arma pueden ser reescritos como un proceso AR de orden infinito si se prueba que los parámetros MA son invertibles<sup>83</sup>.

Para verificar que la serie es ruido blanco, este reporte desarrolló análisis de las funciones de autocorrelación y de autocorrelación parcial, las gráficas de autocorrelación y de autocorrelación parcial muestran los valores resultantes, positivos y negativos. Si un proceso es puramente de ruido blanco, las autocorrelaciones y las autocorrelaciones parciales en distintos rezagos se ubican alrededor del cero y podemos decir que dicha serie de tiempo tiene una probabilidad alta de ser estacionaria<sup>84</sup>.

Este reporte también aplicó la prueba de ruido blanco (Portmanteau) para los residuales de una regresión que busca que los regresores del modelo sean estrictamente exógenos y homocedásticos<sup>85</sup>. Asimismo, agregó la prueba Durbin-Watson para detectar el tipo de autocorrelación serial que pueden presentar los modelos<sup>86</sup>.

Con el fin de ver qué tan precisos son los pronósticos y determinar si las estadísticas de sus errores son similares a las que hizo el modelo utilizando todos los datos de la muestra se realizaron pruebas *out-of-sample*<sup>87</sup>. Para el caso de los servicios de telecomunicaciones se quitaron 6 meses de la estimación; es decir, los últimos 6 períodos de la muestra, que corresponde del mes de julio a diciembre de 2022 con los mismos modelos utilizados para los pronósticos. Los resultados de la prueba muestran el poder de precisión de los modelos presentados, visualmente se observa que los datos reales se encuentran dentro de los rangos de confianza de los pronósticos realizados en esta prueba.

Finalmente, el reporte incluyó los resultados de las estimaciones de los servicios de telecomunicaciones utilizando redes neuronales y un comparativo con información de diferentes consultoras hasta el 2024.

<sup>81</sup> Stata (2013), *Augmented Dickey-Fuller unit-root test*. Disponible en: <https://www.stata.com/manuals13/tsdfuller.pdf>.

<sup>82</sup> Stata (2013), *Phillips-Perron unit-root test*. Disponible en: <https://www.stata.com/manuals13/tspperron.pdf#tspperron>.

<sup>83</sup> Stata (2013), *Check the stability condition of ARIMA estimates*. Disponible en: <https://www.stata.com/manuals13/tsestataroots.pdf>.

<sup>84</sup> Gujarati, D. (2010), *Econometría*. Pág. 750.

<sup>85</sup> Stata (2013), *Portmanteau (Q) test for white noise*. Disponible en: <https://www.stata.com/manuals13/tswntestq.pdf>.

<sup>86</sup> Gujarati, D. (2010), *Econometría*. Pág. 434.

<sup>87</sup> Nau, R. (2019), *Three types of forecast: estimation, validation, and the future*. Statistical forecasting: notes on regression and time series analysis. Fuqua School of Business. Duke University. Disponible en: <https://people.duke.edu/~rnau/three.htm>.

## Accesos del servicio fijo de Internet

Tabla 3. Estimación de los accesos del servicio fijo de Internet

	Prueba Dickey-Fuller Z(t)			Prueba Phillips-Perron Z(t)		
	Niveles	Primeras diferencias	Segundas diferencias	Niveles	Primeras diferencias	Segundas diferencias
<b>Sin supuestos</b>	2.711	-9.645 ***	-19.482 ***	2.388	-9.832 ***	-27.165 ***
<b>Tendencia</b>	-1.204	-10.251 ***	-19.403 ***	-1.116	-10.327 ***	-27.043 ***
<b>Deriva</b>	2.711	-9.645 ***	-19.482 ***	-	-	-
<b>Un rezago</b>	2.428	-6.052 ***	-12.918 ***	2.647	-9.635 ***	-20.533 ***
<b>Sin constante</b>	11.673	-5.745 ***	-19.566 ***	10.422	-5.850 ***	-27.306 ***

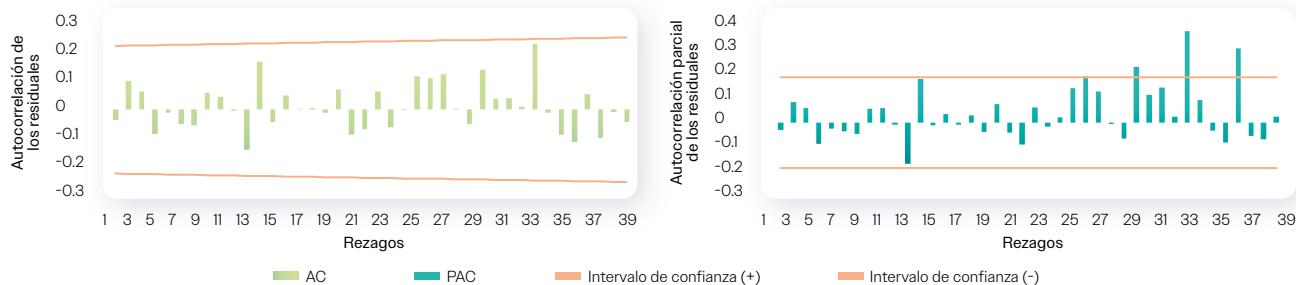
Modelo ARIMA (1,1,0)

Variable	Coeficiente	Probabilidad	Interpretación	Estadístico	Coeficiente	Probabilidad
<b>L3. Suscripciones de OTT de Video</b>	0.3705732	0.000	Sí aumentan las suscripciones de OTT de video, aumentan los accesos del servicio fijo de Internet	Wald chi2(7)	494.22	0.000
<b>Accesos del servicio de televisión restringida</b>	0.1149169	0.028	Sí aumentan los accesos del servicio de televisión restringida (empaquetamiento), aumentan los accesos del servicio fijo de Internet	Ruido blanco (Portmanteau test)	25.5718	0.9629
<b>Diciembre 2014</b>	-383373.4	0.069	Variable dicotómica ( <i>dummy</i> ) de cambio de pendiente en diciembre de 2014	Log máxima verosimilitud	-1496.358	
<b>AR(1)</b>	0.146258	0.082		R-cuadrada	0.39866028	
<b>sigma</b>	96825.33	0.000		R-cuadrada ajustada	0.38255297	
				VIF	1.66295351	
				Prueba Durbin-Watson	2.08004199	
				Raíces unitarias AR (Valor)	0.146258	

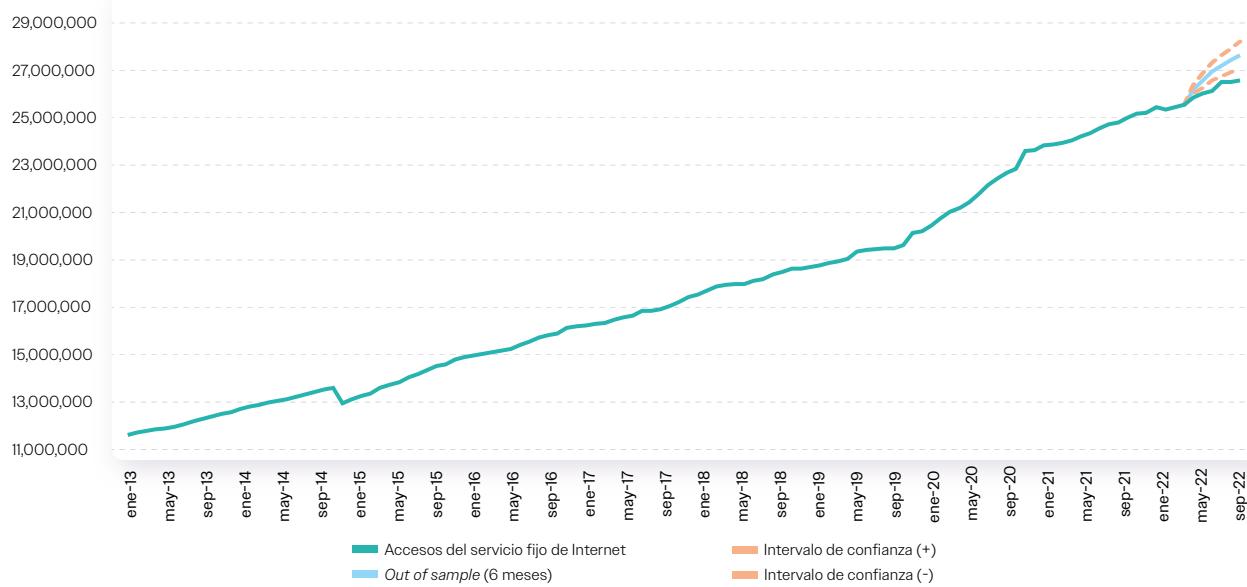
**Nota:** Nivel de significancia: \*\*\* 0.01, \*\* 0.05, \* 0.1

**Fuente:** IFT

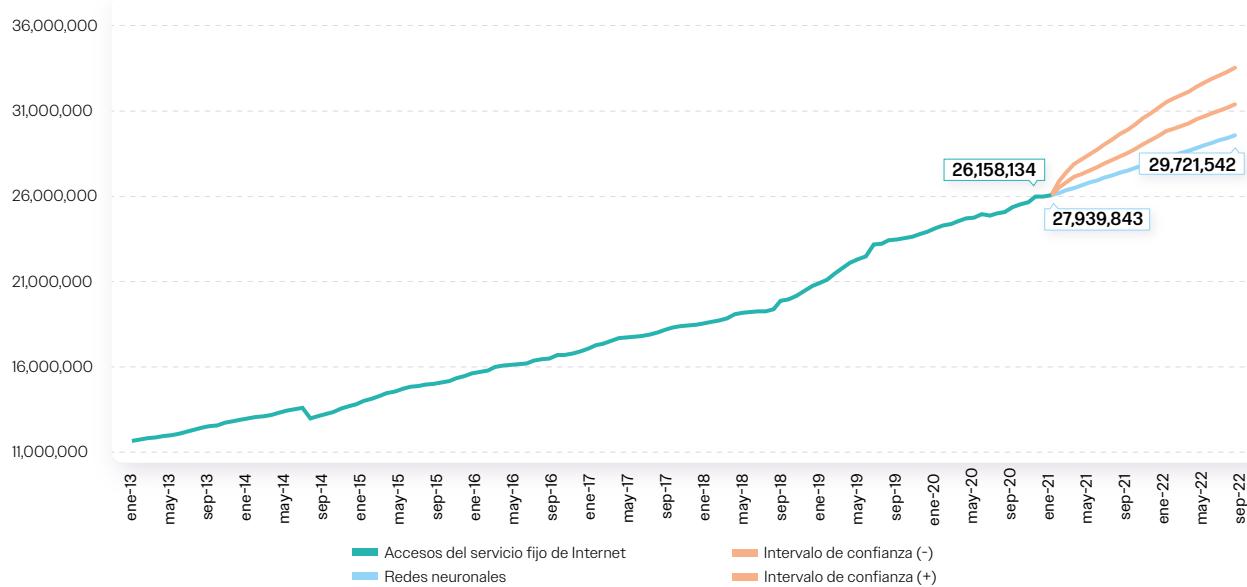
Gráfica 1. · Correlograma de los residuales: accesos del servicio fijo de Internet



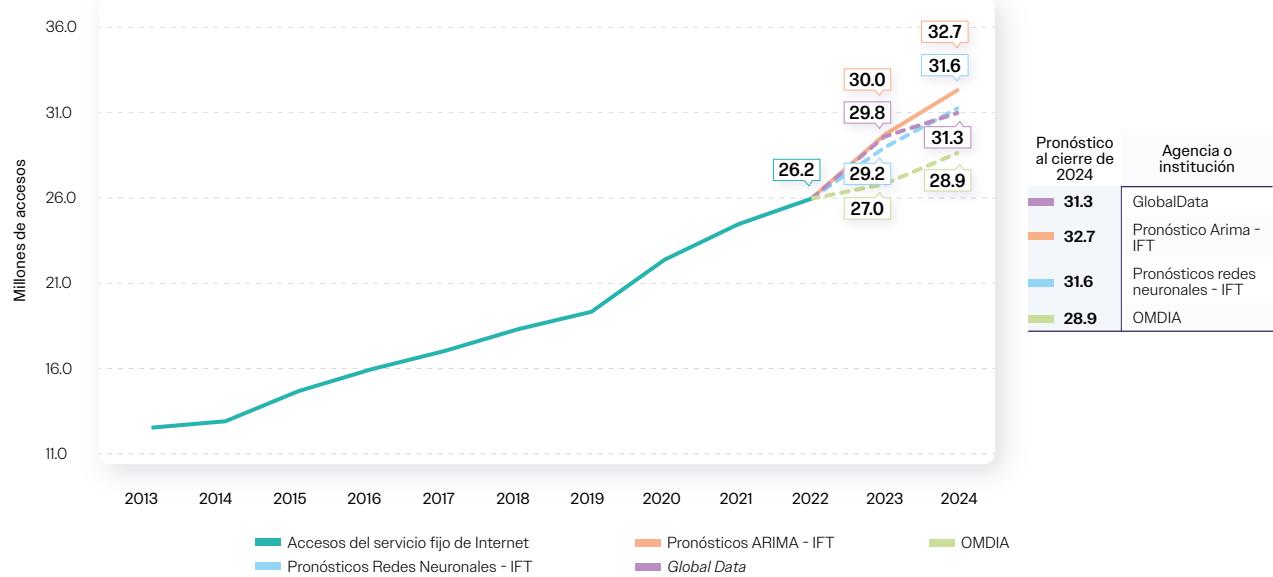
**Fuente:** IFT.

**Gráfica 2.** • Prueba out of sample (seis meses)

**Fuente:** Pronóstico con datos del BIT del IFT.

Para la estimación de las redes neuronales, el reporte utilizó una especificación con 20 nodos ocultos, 10 000 repeticiones y los regresores en diferencias con rezagos del 1 al 4, el resultado de esta estimación se muestra en la Gráfica 3.

**Gráfica 3.** • Resultados de la estimación de redes neuronales del servicio fijo de Internet.

**Fuente:** Pronóstico con datos del BIT del IFT.

**Nota:** Los intervalos de confianza corresponden a la prueba out of sample.

**Gráfica 4.** Comparativo de accesos del servicio fijo de Internet.

Fuente: IFT con datos de Omdia y GlobalData, consultado en febrero de 2024.

## Líneas del servicio fijo de telefonía

**Tabla 4. Estimación de las líneas del servicio fijo de telefonía**

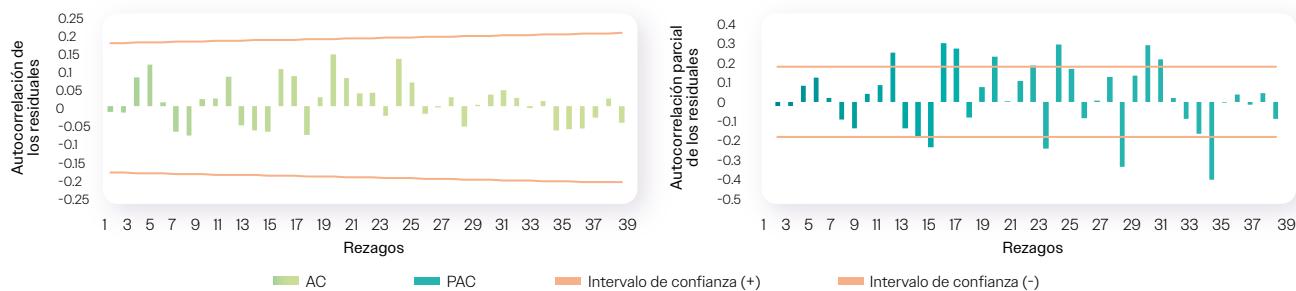
	Prueba Dickey-Fuller Z(t)			Prueba Phillips-Perron Z(t)		
	Niveles	Primeras diferencias	Segundas diferencias	Niveles	Primeras diferencias	Segundas diferencias
<b>Sin supuestos</b>	-0.074	-13.572 ***	-17.979 ***	0.969	-15.427 ***	-31.156 ***
<b>Tendencia</b>	-2.613	-13.709 ***	-17.903 ***	-2.052	-16.247 ***	-31.014 ***
<b>Deriva</b>	-0.074	-13.572 ***	-17.979 ***	-	-	-
<b>Un rezago</b>	0.411	-12.348 ***	-16.520 ***	0.195	-13.716 ***	-19.383 ***
<b>Sin constante</b>	1.394	-13.341 ***	-18.057 ***	2.426	-14.423 ***	-31.323 ***

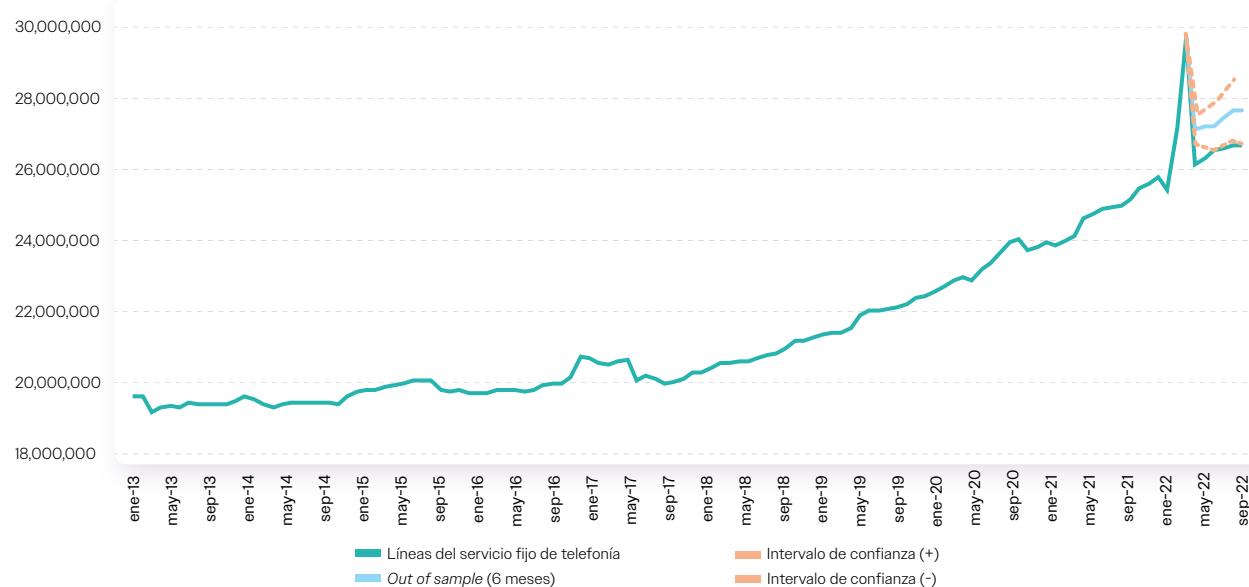
**Modelo Arima (0,1,1)**

Variable	Coeficiente	Probabilidad	Interpretación	Estadístico	Coeficiente	Probabilidad
<b>L2. IQAE</b>	17326.33	0.000	Si aumenta la actividad económica, aumentan las líneas del servicio fijo de telefonía	Wald chi2(7)	1255.00	0.000
<b>L3. Accesos del servicio fijo de Internet</b>	0.2436673	0.045	Sí aumentan los accesos del servicio fijo de Internet (empaquetamiento), aumentan las líneas del servicio fijo de telefonía	Ruido blanco (Portmanteau test)	23.3884	0.9832
<b>L4. Líneas del servicio móvil de telefonía</b>	0.0604078	0.047	Si aumentan las líneas del servicio móvil de telefonía (adopción), aumentan las líneas del servicio fijo de telefonía	Log máxima verosimilitud	-1574.116	
<b>Junio 2022</b>	3215432	0.000	Variable dicotómica ( <i>dummy</i> ) por el valor atípico ( <i>outlier</i> ) registrado en junio de 2022	R-cuadrada	0.78980567	
<b>MA(1)</b>	-0.2250432	0.053		R-cuadrada ajustada	0.78216224	
<b>Sigma</b>	212975.2	0.000		VIF	4.75750226	
				Prueba Durbin-Watson	2.02152615	
				Raíces unitarias MA (valor)	0.2250432	

Nota: Nivel de significancia: \*\*\* 0.01, \*\* 0.05, \* 0.1

Fuente: IFT.

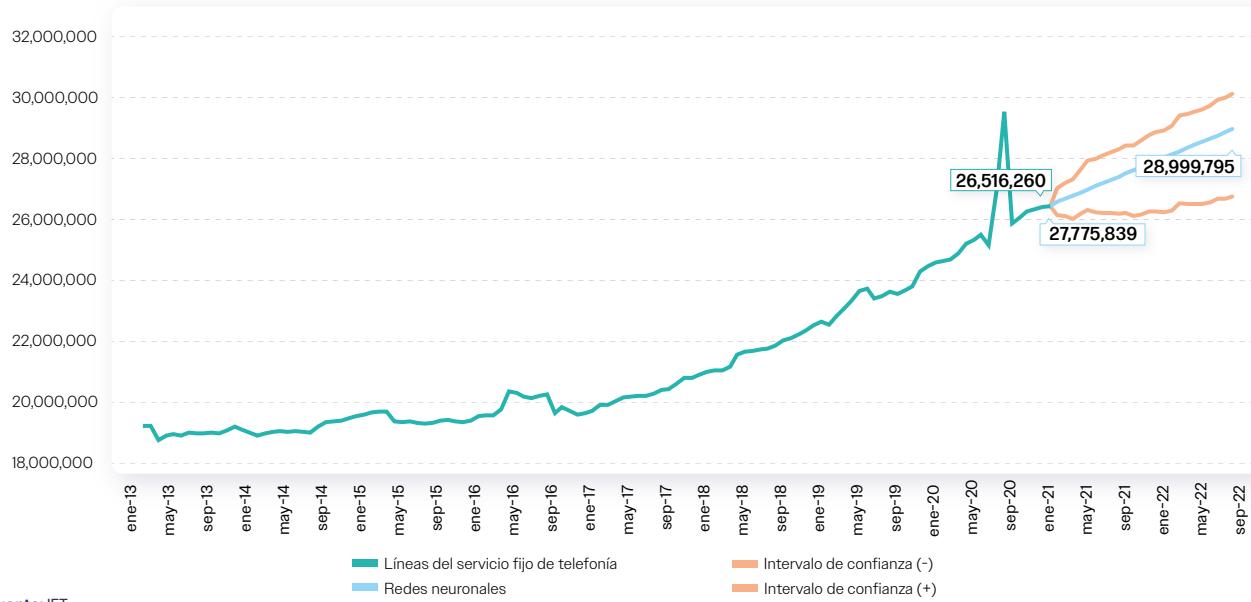
**Gráfica 5.** Correlograma de los residuales: líneas del servicio fijo de telefonía

**Fuente:** IFT.

**Gráfica 6.** Prueba out of sample (seis meses)

**Fuente:** Pronóstico con datos del BIT del IFT.

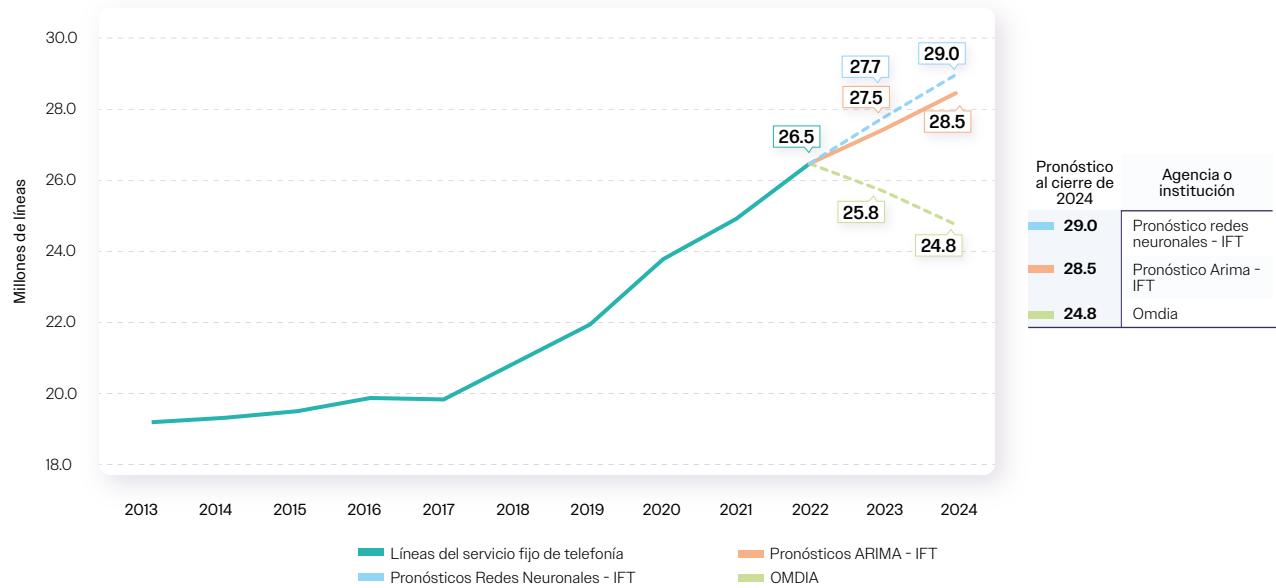
**Nota:** Los intervalos de confianza corresponden a la prueba out of sample.

Para la estimación de las redes neuronales una especificación con 20 nodos ocultos, 10 000 repeticiones y los regresores en diferencias con rezagos del 1 al 4, el resultado de esta estimación se muestra en la Gráfica 7.

**Gráfica 7.** Resultados de la estimación de redes neuronales del servicio fijo de telefonía



**Gráfica 8.** Comparativo de líneas del servicio fijo de telefonía



## Accesos del servicio de televisión restringida

**Tabla 5. Estimación de los accesos del servicio de televisión restringida**

	Prueba Dickey-Fuller Z(t)			Prueba Phillips-Perron Z(t)		
	Niveles	Primeras diferencias	Segundas diferencias	Niveles	Primeras diferencias	Segundas diferencias
<b>Sin supuestos</b>	-2.081	-9.900 ***	-18.504 ***	-2.001	-9.940 ***	-26.048 ***
<b>Tendencia</b>	-0.348	-10.217 ***	-18.425 ***	-0.457	-10.220 ***	-25.933 ***
<b>Deriva</b>	-2.081	-9.900 ***	-18.504 ***	-	-	-
<b>Un rezago</b>	-2.014	-6.717 ***	-12.150 ***	-2.045	-9.897 ***	-19.215 ***
<b>Sin constante</b>	2.507	-9.313 ***	-18.584 ***	2.179	-9.452 ***	-26.175 ***

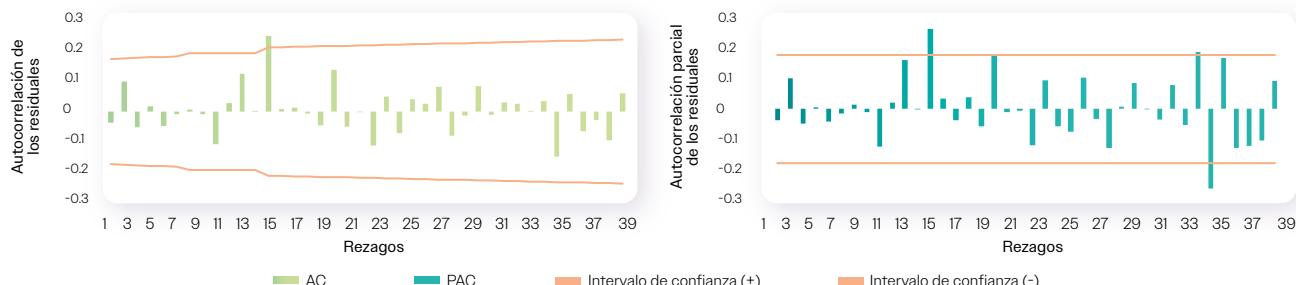
  

Modelo Arima (0,1,12)						
Variable	Coeficiente	Probabilidad	Interpretación	Estadístico	Coeficiente	Probabilidad
<b>Accesos del servicio fijo de Internet</b>	1.307732	0.000	Si aumentan los accesos del servicio fijo de Internet (empaquetamiento), aumentan los accesos del servicio de televisión restringida	Wald chi2(7)	603.25	0.000
<b>L3. Líneas del servicio fijo de telefonía</b>	0.820112	0.057	Si aumentan las líneas del servicio fijo de telefonía (empaquetamiento), aumentan los accesos del servicio de televisión restringida	Ruido blanco (Portmanteau test)	33.9983	0.7364
<b>Enero 2017</b>	1168044	0.000	Variable dicotómica ( <i>dummy</i> ) por el cambio de pendiente en enero de 2017	R-cuadrada	0.31987649	
<b>MA(1)</b>	0.2938436	0.000		R-cuadrada ajustada	0.29536753	
<b>MA(12)</b>	-0.2740397	0.000		VIF	1.47032118	
<b>Sigma</b>	293765	0.000		Prueba Durbin-Watson	2.03665485	
				Raíces unitarias MA (Valor)	-0.93 -0.81 + 0.45i -0.81 - 0.45i	-0.02 - 0.89i 0.43 + 0.77i 0.43 - 0.77i
					-0.47 + 0.77i -0.47 - 0.77i -0.02 + 0.89i	0.76 + 0.45i 0.76 - 0.45i 0.88

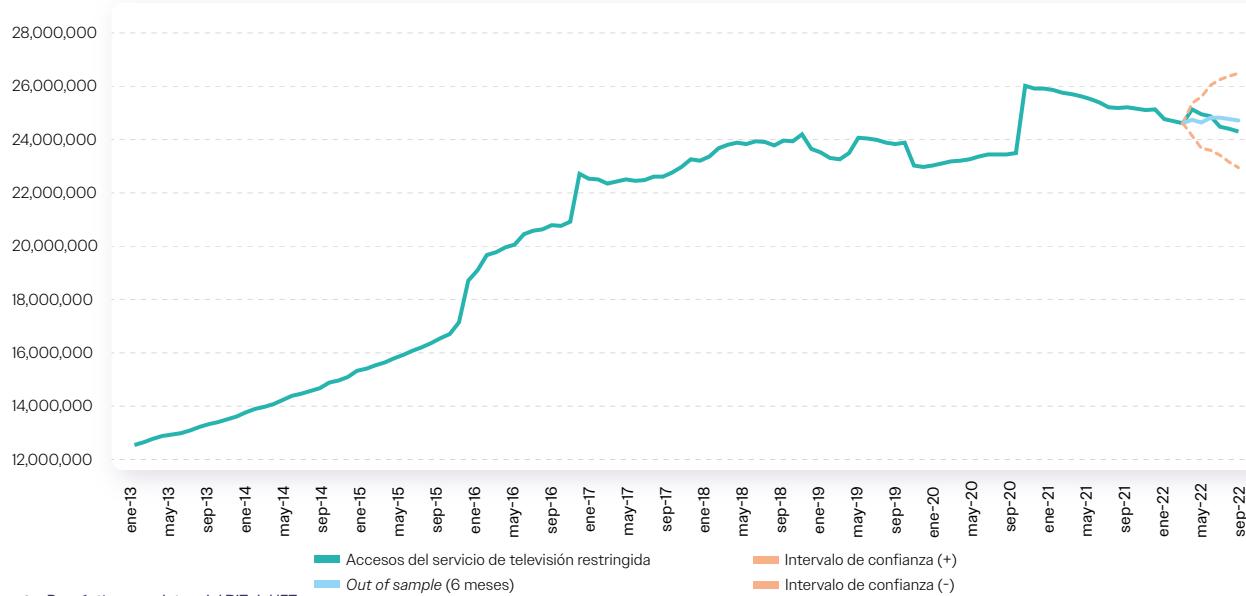
**Nota:** Nivel de significancia: \*\*\* 0.01, \*\* 0.05, \* 0.1. Se reportan los coeficientes de las variables más relevantes.

**Fuente:** IFT

**Gráfica 9. - Correlograma de los residuales: accesos del servicio de televisión restringida**



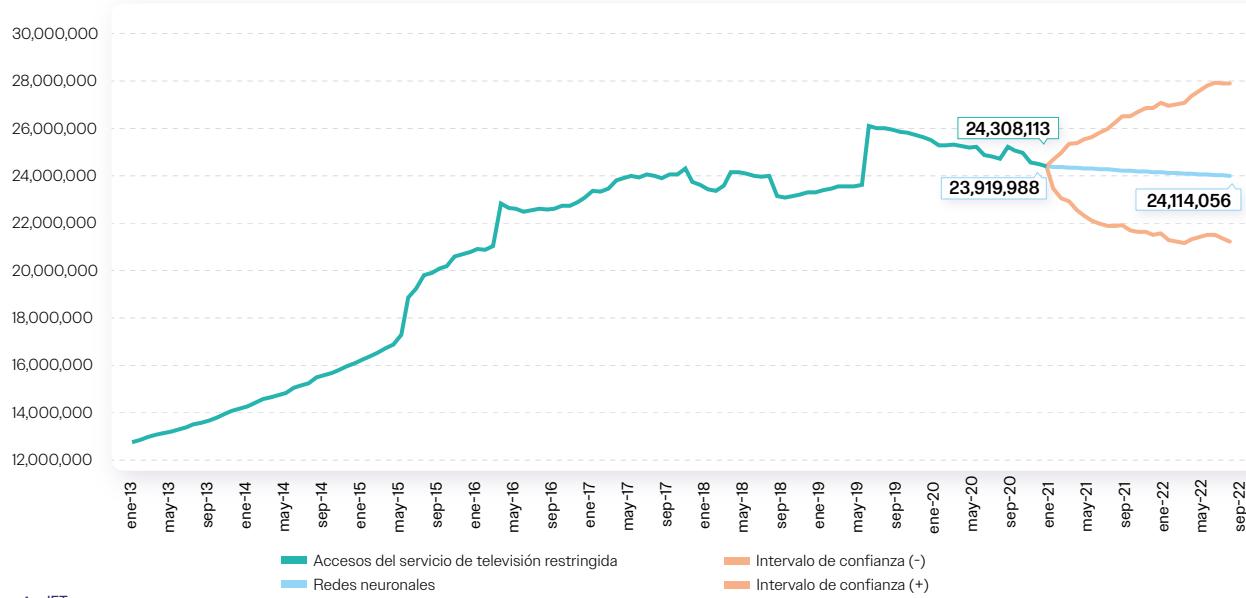
**Fuente:** IFT.

**Gráfica 10.** - Prueba out of sample (seis meses)

Fuente: Pronóstico con datos del BIT del IFT.

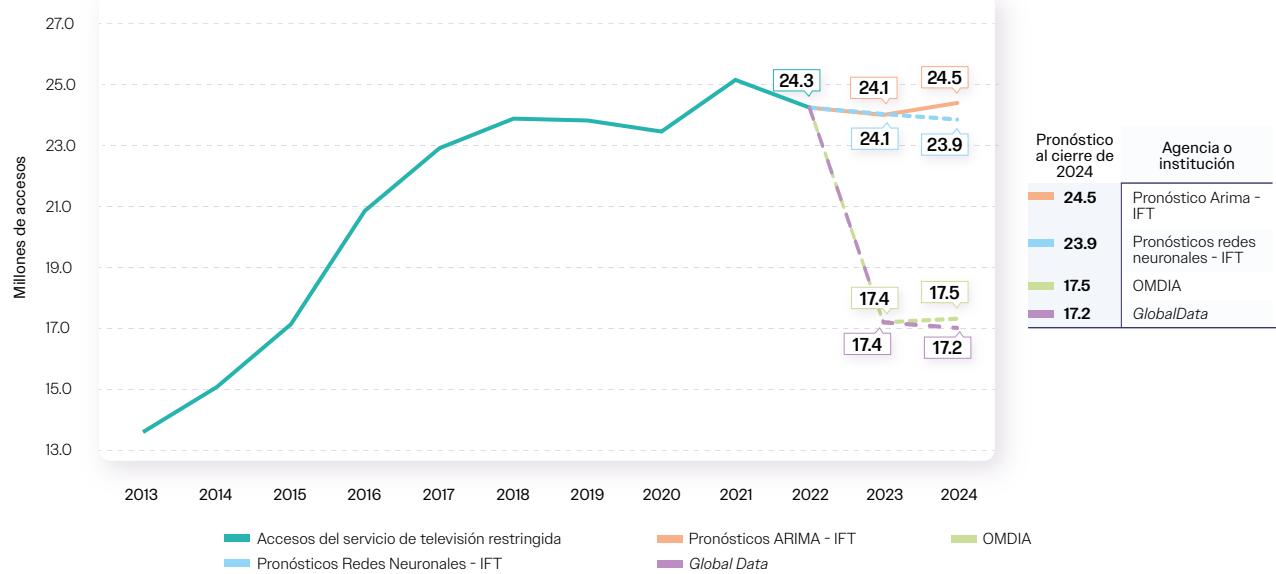
Nota: Los intervalos de confianza corresponden a la prueba out of sample.

Para la estimación de las redes neuronales se utilizó una especificación con 20 nodos ocultos, 10 000 repeticiones y los regresores en diferencias con rezagos del 1 al 4, el resultado de esta estimación se muestra en la Gráfica 11.

**Gráfica 11.** - Resultados de la estimación de redes neuronales del servicio de televisión restringida

Fuente: IFT.

Nota: Los intervalos de confianza corresponden a la estimación del modelo de pronóstico (IFT Pronóstico).

**Gráfica 12.** • Comparativo de accesos del servicio de televisión restringida


Fuente: IFT con datos de Omdia y GlobalData, consultado en febrero de 2024.



<http://www.ift.org.mx>

Insurgentes Sur #1143,  
Col. Nochebuena, Demarcación  
Territorial Benito Juárez,  
C.P. 03720, CDMX  
Tel: 55 5015 4000 / 800 2000 120

