



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMÍA
LICENCIATURA EN ECONOMÍA



**PROSPECTIVA DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE DIGITALIZACIÓN DE LOS
ESPACIOS RURALES PARA EL DESARROLLO, HACIA EL AÑO 2024**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA:

C. FERNANDO ANDRACA VALDÉS

ASESOR:

Mtro. Juvenal Rojas Merced

Toluca, Estado de México, 2022.

Artículo 6o. La manifestación de las ideas no será objeto de ninguna inquisición judicial o administrativa, sino en el caso de que ataque a la moral, la vida privada o los derechos de terceros, provoque algún delito, o perturbe el orden público; el derecho de réplica será ejercido en los términos dispuestos por la ley. El derecho a la información será garantizado por el Estado.

Toda persona tiene derecho al libre acceso a información plural y oportuna, así como a buscar, recibir y difundir información e ideas de toda índole por cualquier medio de expresión.

El Estado garantizará el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e internet. Para tales efectos, el Estado establecerá condiciones de competencia efectiva en la prestación de dichos servicios. ¹

¹ *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. México. 5 de febrero de 1917.*

Tabla de contenido

| | |
|---|----|
| Introducción | 4 |
| Capítulo 1. El grado de digitalización en México, perspectiva de la demanda y estructura de la oferta | 10 |
| ¿Qué son las telecomunicaciones y cómo se adaptan a las necesidades de los Estados?..... | 10 |
| ¿Qué es la digitalización y cuáles son los servicios de banda ancha? Prospectiva tecnológica de las comunicaciones digitales | 14 |
| Adopción de las telecomunicaciones en el mundo | 16 |
| Configuración de la oferta de servicios de telecomunicaciones a partir de la reforma en telecomunicaciones de 2013 en México | 27 |
| Concesiones y datos del mercado de banda ancha en México | 44 |
| Capítulo 2. Umbral de la política de digitalización en México a 2024. Políticas públicas y configuración del mercado | 51 |
| Teorías de la participación gubernamental en el desarrollo de las telecomunicaciones y la banda ancha | 51 |
| ¿Cuál es la propuesta de digitalización en México para 2024? | 58 |
| Demanda de servicios y territorio | 66 |
| Capítulo 3. Estrategias y mecanismos para la satisfacción de metas de digitalización en México para el periodo 2019-2024 | 82 |
| Evaluaciones de la estrategia de digitalización..... | 82 |
| Consideraciones para una estrategia integral. Mecanismos y metas en lo social, lo productivo y lo gubernamental..... | 88 |

| | |
|---|-----|
| Conclusiones | 92 |
| Bibliografía | 101 |
| Sitios web..... | 106 |
| Fuentes de consulta para el Glosario..... | 108 |
| Glosario..... | 110 |

Introducción

La necesidad de cerrar brechas digitales entre zonas rurales y urbanas responde a cualquier modelo de desarrollo planteado en el contexto de madurez de la apertura económica, política y social en el mundo, gracias a su capacidad de facilitar el acceso a los servicios que brindan los sectores público y privado, como son la educación a distancia, los servicios sanitarios y la comunicación con los distintos niveles de gobierno, por un lado, y como es el comercio en línea y los servicios financieros, por el otro.

En México, el Gobierno Federal del sexenio 2018- 2024 ha propuesto incrementar los servicios de banda ancha con el objetivo de facilitar a la población tanto el acceso como el desarrollo transparente y sostenible a las redes de radiodifusión y telecomunicaciones, con énfasis en el espectro del internet, e impulsar el desarrollo integral de la economía digital (objetivo 3.7 del Plan Nacional de Desarrollo (PND)), que se ubicó en 87% durante el 2018, siendo la meta una cobertura del 95% al finalizar el periodo administrativo correspondiente; es decir, hacia el 2024. De manera complementaria, la entidad reconoce, también, que el público objetivo de esta cobertura se ubica en zonas rurales y, por tanto, ha propuesto dos indicadores dentro del PND que responden a estas aristas y moldean la expansión digital en el territorio nacional (3.7.1 y 3.7.2, según información de la Secretaría de Gobernación (Segob, 2019a)).

Entender las propuestas de la política de ampliación del uso y asequibilidad de la banda ancha es en sí mismo un objetivo relevante; sin embargo, y al mismo tiempo, se debe atender con la misma intención el factor de efectividad que supone la implementación de las actividades con las que se pretende alcanzar los objetivos de desarrollo.

En relación con las metas de extensión de cobertura, las dudas que apremian una respuesta se formulan de la siguiente manera; “¿en qué variables de desarrollo se busca incidir con la disminución de la brecha digital?”; es decir, “¿en cuáles y de qué tipo son los indicadores que se busca que la expansión del uso de telecomunicaciones incida?”; “¿la atención de la política digital del sexenio 2018- 2024 es sobre las variables de

sociales o también se incluye a las de producción?” y sobre la implementación: “¿cuáles son los mecanismos y las tecnologías de las que deben emplearse para satisfacer la cobertura de esas necesidades en materia de telecomunicaciones?” y, “¿cuáles son los agentes de mercado y bajo qué esquemas que llevarán a cabo la expansión de las líneas de telecomunicaciones y banda ancha?”

Consecuente a estas dos incógnitas, también se desglosa la siguiente: “¿cuán integral debe ser la programación de la estrategia?”; es decir, además del desarrollo en la infraestructura, también resulta necesario considerar aspectos propios de la demanda, del acceso a dispositivos para el consumo de particulares, de la generación de habilidades digitales de consumo y de producción y, a su vez, de la interacción con contenidos digitales.

Desde la perspectiva que compete a la oferta, se plantea: “¿cómo se modificaría la estructura del mercado de telecomunicaciones y su marco regulatorio?”; “¿se continuará con la estrategia de la Reforma en materia de Telecomunicaciones de 2013 o se optará por un modelo que introduzca otras aristas?”, como puede ser, por ejemplo, la participación del sector público en la cadena de servicios. Estas inquietudes no son apaciguadas por el contenido de los indicadores del PND antes mencionados; no obstante, dentro de aquel documento es posible encontrar un esbozo de respuesta a estas preocupaciones.

Ahora bien, con respecto a la primera interrogante (“¿en qué variables de desarrollo se busca incidir con la disminución de la brecha digital?”), el Gobierno Federal plantea el uso de telecomunicaciones con los siguientes fines:

- Brindar servicios públicos.
- Integrar a la población en actividades económicas digitales, como el *e-commerce* y el acceso tanto a servicios financieros (indicador 3.1.2) como de ciberseguridad.

Cabe señalar que las plataformas digitales sirven, al mismo tiempo, como herramientas para favorecer tanto la transparencia como los procesos de participación democrática que ofrece el aparato gubernamental a la población (indicador 1.1.2). En concreto, los sectores demográficos objetivo de la expansión de cobertura digital en el PND 2019-2024 se concentran en las esferas marginales, que para el documento se traducen en pueblos indígenas, adultos mayores y personas con discapacidad.

Con respecto a la pregunta ¿cuáles son los mecanismos y las tecnologías de las que deben emplearse para satisfacer la cobertura de esas necesidades en materia de telecomunicaciones? se señala que, dado el estado del arte de la cobertura de servicios de banda ancha actual — considerando la evolución de los indicadores — el método más adecuado para alcanzar la meta de cobertura se vislumbra a través de la conexión de banda ancha móvil.

En referencia a la pregunta subsecuente (“¿cuán integral debe ser la programación de la estrategia?”), para el caso de la demanda, dentro de los objetivos 3.2 y 3.3 del PND (Segob, 2019a, pp. 144- 163) se hace referencia al interés que supone integrar al sector objetivo en la economía formal, además de permitirles aprovechar los beneficios de la innovación de las plataformas digitales. Por ello, se expone lo apremiante que resulta la adquisición de habilidades digitales suficientes para este ejercicio.

En cuestión de la política de estructura de la oferta presentado en el PND, se incluye el siguiente párrafo:

La política del Gobierno de México deberá estar orientada a desarrollar de manera eficiente las telecomunicaciones y la radiodifusión para el beneficio de los usuarios a nivel nacional, manteniendo las condiciones de competencia, certidumbre a la inversión, marco institucional eficaz y regulación oportuna, moderna y pertinente (Segob, 2019a, p.172).

A la propuesta presentada en el documento, se agrega este fragmento del PND, ya que menciona la promoción del Gobierno Federal en el acceso a estos servicios de telecomunicación en condiciones de disponibilidad, asequibilidad y acceso. Del párrafo, se entiende que el propósito es fortalecer la presencia institucional del sector público en el mercado de telecomunicaciones.

Ahora bien, arrojando una conjetura anticipada, cabe la posibilidad de que la participación no se limite a la gestión del marco regulador de competencia, sino que pudiere tener mayor relevancia en la decisión de precios y en la cantidad de servicios a proveer, ya sea condicionando los concursos de licitación o actuando como agente proveedor de servicios.

Esta propuesta, por su parte, elabora un análisis de prospectiva del mercado de telecomunicaciones para contribuir a la reducción de brecha digital, vinculándose con el modelo de desarrollo planteado por el Gobierno Federal; es decir, busca propinar al avance tecnológico y a los cambios sugeridos por aquellos modelos de mercado que se ajustan a los objetivos de cobertura planteados en el escenario de política de desarrollo del PND 2019-2024.

Resulta pertinente señalar que, ante la falta de lineamientos claros en la estrategia de digitalización del periodo 2018-2024 — con base en la consulta del PND 2019-2024 (Segob, 2019a) — este esbozo se ha enriquecido mediante información extraída de estrategias de desarrollo y transición propuestas por otros organismos u otros documentos de prospectiva cuya autoría pertenece al Gobierno Federal del periodo 2012-2018, el cual, cabe destacar, enfatiza la transición tecnológica de banda ancha en su proyecto de Reforma de Telecomunicaciones, tópico central del presente documento.

Con base en esta revisión legislativa y técnica, se analiza y compara la información obtenida de la actual administración en materia de telecomunicaciones, en especial la

prospectiva referente a la expansión y la adopción de los servicios de internet basados en tecnologías de banda ancha.

La estructura que rige el desarrollo de esta investigación se sostiene en la metodología utilizada por Parviainen (2017, p.71) para el estudio de casos de prospectiva digital a nivel mundial. Su sistema analiza, *grosso modo*, tres elementos para caracterizar y, posteriormente, proponer directrices de la tendencia de digitalización. Estos elementos son:

- **El estado actual:** supone una revisión de la tecnología, de la competencia en el mercado del sector y otros ítems relacionados. También se revisan los objetivos en los que el desarrollo tecnológico de la digitalización tiene impacto (en el caso concreto del trabajo, la extensión de cobertura con prioridad en los espacios rurales).
- **Conductores e impacto:** implica consultar aquellos factores o estímulos que tengan injerencia en la transformación del estado actual de la banda ancha e intenta medir el posible — o los posibles — resultados de la acción final.
- **Acercamiento;** se establece una definición de la brecha entre el estado actual y el estado futuro que se anticipa, junto a una agenda de acciones que se ordenan según prioridad y que es sostenida por los resultados de la investigación previamente conducida.

En suma, este trabajo aborda el estado actual de la cobertura de banda ancha y caracteriza la estructura de la oferta; enseguida, caracteriza la política pública relacionada a la expansión de la cobertura digital y desarrolla la programación a partir de la Reforma de Telecomunicaciones de 2013. Por último, describe la complejidad de los territorios donde se busca expandir la adopción de la banda ancha; es decir, procede a caracterizar la demanda.

Al cierre, y como resultado principal de la investigación, se elabora una propuesta de estrategia para la adopción de banda ancha con base en la revisión de casos de mejores prácticas a nivel internacional y se plantea una agenda para conseguirlo.

En concreto, este ejercicio de prospectiva plantea los siguientes pasos con el fin de responder la pregunta de ¿A qué refiere el desarrollo propuesto por el Gobierno Federal con la promoción y fortalecimiento del sector de telecomunicaciones e Internet de banda ancha? Y, ¿Cuál es la prospectiva tecnológica que se implementará para lograr estos objetivos?:

- Descripción de la situación actual del mercado de telecomunicaciones con enfoque en los servicios de banda ancha, a través de la posición y las expectativas de oferta, demanda y política pública.
- Representación de la prospectiva de política pública referente a la mitigación de brechas digitales, hitos de la puesta en marcha y caracterización de objetivos medibles.
- Revisión bibliográfica de mejores prácticas a nivel internacional en temas de adopción de tecnologías en telecomunicaciones, con particular énfasis en la digitalización y los espacios rurales.
- Elaboración de propuestas para alcanzar las metas de mitigación de la brecha digital, considerando aspectos tecnológicos, legales y del territorio con base en escenarios de mejores prácticas

Capítulo 1. El grado de digitalización en México, perspectiva de la demanda y estructura de la oferta

¿Qué son las telecomunicaciones y cómo se adaptan a las necesidades de los Estados?

Las telecomunicaciones han sido una de las más grandes revoluciones tecnológicas con las que se ha transformado el modo con el que producimos bienes y servicios, además de constituir una de las estructuras que revisten todos los aspectos de nuestra vida. El desarrollo de esta industria ha permitido desvincular la producción monolítica gracias al movimiento coordinado entre la cadena productiva, la disminución de costos de transacción y transporte y, en general, al aumento de la eficiencia en el uso de recursos disponibles.

Al mismo tiempo, las telecomunicaciones han modificado la interacción individual más allá del ámbito productivo, pues su impacto está inmerso en la constancia y la velocidad con que se desenvuelve la comunicación, en nuevas formas de consumir productos de diversa naturaleza, en cómo aprendemos y en cómo usamos nuestro tiempo para el esparcimiento.

Además, y quizás uno de los atributos más significativos, el sector ha transformado la manera en que interactuamos y nos vinculamos a los procesos democráticos de la maquinaria política del país, en conjunto con el modo en el que ejercemos nuestros derechos, obligaciones e, inclusive, en cómo nos asociamos productivamente con el sector público.

Las telecomunicaciones son las tecnologías que permiten la interacción bidireccional o asimétrica entre dos individuos, ya sean personas o sistemas. El prefijo “*tele*” implica distancia y éste es el principal diferenciador respecto a otros sistemas de comunicación, como el lenguaje hablado, los sistemas pictográficos, la mímica, la interacción física

entre mecanismos, etcétera. Es decir, las telecomunicaciones son posibles sólo a través de un medio habilitador de la interacción y son resultado de la necesidad por establecer contacto más allá de las capacidades físicas inherentes a éstos.

En un sentido técnico, las telecomunicaciones son posibles gracias al empleo de tecnologías que aprovechan el espectro radioeléctrico, que es [...] *el medio físico por el cual se transmiten las ondas electromagnéticas (OEM)* (Esopo, 2019). Las ondas de radio son un tipo de radiación electromagnética que cumplen con dos características: una de longitud y una de frecuencia por cada onda donde se propaga. Estas ondas se ordenan respecto a la frecuencia de periodicidad en su repetición y, para cuantificarlas, en su momento fue establecido que la unidad de medida base de éstas fuera el Hertz (Hz), que equivale a un ciclo completo de onda por segundo.

El rango de ondas de radio que comprende el espectro radioeléctrico va de cero Hertz² a 3000 Giga Hertz (GHz), que es sólo una porción del espectro electromagnético cuyo límite inferior se ubica en los cero Hertz, pero que su límite superior tiende a infinito.

Teóricamente, el espectro radioeléctrico engloba de 0 Hz a 3000 GHz; sin embargo, las tecnologías actuales sólo aprovechan el rango entre 9 Hz hasta 275 GHz. El espectro radioeléctrico se ha clasificado entre grupos de ondas con características de usos similares, pues los espectros de frecuencia en los diversos grupos no son homogéneos. A continuación, se presenta una tabla de clasificación de frecuencias:

² Los Hertz son unidades de medida relacionadas a la frecuencia de las ondas y equivalen a un ciclo entero de un movimiento periódico sobre un segundo. Las ondas, cabe señalar, cuentan con dos propiedades: frecuencia y longitud. Éstas son inversamente proporcionales entre sí y, como se verá más adelante, delimitan las posibilidades prácticas de las ondas.

Tabla 1. Rangos de frecuencia en el espectro radioeléctrico

| Símbolo | Nombre | Rango de frecuencias | Subdivisión métrica correspondiente |
|----------------|--------------------------|-----------------------------|--|
| VLF | Very low frequency | 3 a 30 kHz | Ondas Miriamétricas |
| LF | Low frequency | 30 a 300 kHz | Ondas Kilométricas |
| MF | Medium frequency | 300 a 3000 kHz | Ondas Hectométricas |
| HF | High frequency | 3 a 30 MHz | Ondas Decamétricas |
| VHF | Very high frequency | 30 a 300 MHz | Ondas métricas |
| UHF | Ultra high frequency | 300 a 3000 MHz | Ondas decimétricas |
| SHF | Super high frequency | 3 a 30 Ghz | Ondas centimétricas |
| EHF | Extremely high frequency | 30 a 300 GHz | Ondas milimétricas |

Fuente: Esopo (2019).

Esta clasificación de frecuencias ofrece un resultado que se suscribe al aprovechamiento del espectro radioeléctrico y que se traduce como: a mayor frecuencia de onda, mayor velocidad de información transmitida, aunque esto equivale, también, a que se devenga una mayor atenuación; es decir, la disminución de la potencia de la señal a mayor propagación, provocada por la dispersión de la señal.

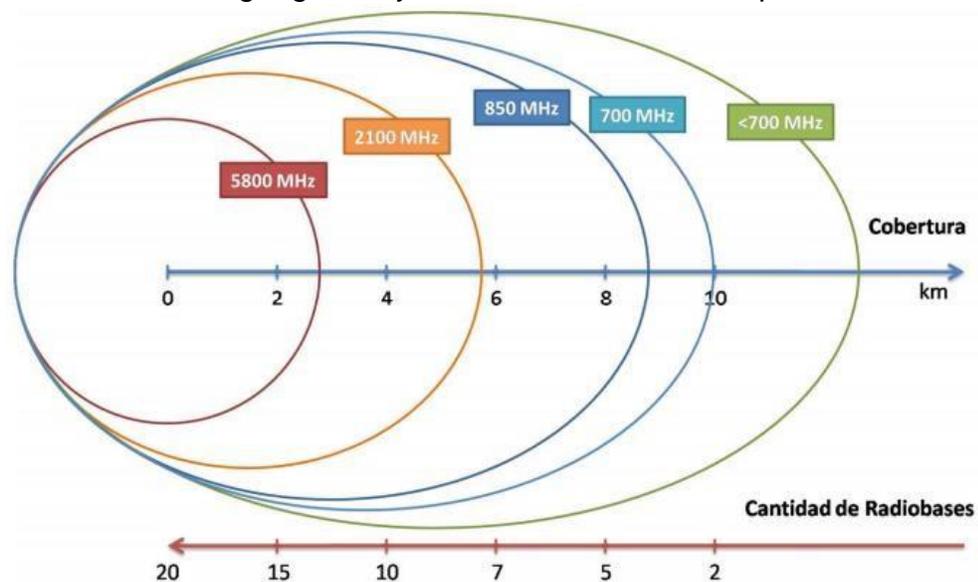
En términos de uso efectivo, esta relación inversa entre frecuencia y dispersión condiciona que las tecnologías que utilizan señales de alta frecuencia presenten dificultades en la permeabilidad de transmisión de la información a través de objetos físicos (así como sucede con la señal inalámbrica Wifi dentro de espacios amplios, donde ésta puede necesitar el auxilio de dispositivos que la reproduzcan para no perder la capacidad de transmisión). En cambio, la variable alcance o cobertura es inversa a la frecuencia de onda; es decir, a menor frecuencia, mayor el rango de cobertura.

Un ejemplo empírico para entender esto puede observarse en zonas con alta concentración poblacional, como una zona metropolitana, donde un margen significativo de la población goce de un nivel de ingreso superior y cuyas necesidades de comunicación se concentran tanto en la velocidad como en la magnitud de la información transmitida.

En este escenario, se da preferencia al uso de tecnologías en los rangos más cercanos al límite superior de las bandas de frecuencia, mientras que, en lugares con mayor dispersión de habitantes — donde los niveles de ingreso son menores — teóricamente resultaría más adecuado el uso de frecuencias menores, dado que la característica apremiante es la cobertura.

En un estudio del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT, 2015), se presenta el siguiente gráfico (Gráfico 1) en el que se observa la cobertura de diferentes frecuencias y, al mismo tiempo, permite comparar las necesidades de infraestructura para el aprovechamiento de las frecuencias.

Gráfico 1. Cobertura geográfica y radio-bases necesarias por frecuencia



Fuente: IFT (2015, p. 16).

Las frecuencias, entre más bajas, requieren menor cantidad de radio-bases; es decir, de la infraestructura que fortalece la permeabilidad de las ondas de frecuencia a través de distintas superficies y que, a mayor frecuencia, menor permeabilidad. Se estima que el capital invertido en bandas de frecuencia de 2500 GHz es 4.5 veces mayor al de una banda de 700 MHz (IFT, 2015, p. 17).

Así, conforme aumentan las necesidades de transmisión de datos y la disponibilidad del espectro de frecuencias convencionales se reduce, es que se han comenzado a utilizar frecuencias mayores (o, por lo menos, se han propuesto soluciones al respecto), que, producto del avance tecnológico y de mayor demanda, actualmente es posible amortiguar el costo de la infraestructura para su empleo, tanto en términos de inversión como de aprovechamiento.

La estandarización de sistemas con base en frecuencias mayores disminuye el precio de las tecnologías relacionadas a tal grado que, sumada a la logística de concentración de poblaciones en pequeñas zonas rurales, hacen atractivo el uso de sistemas de corto alcance de telecomunicaciones, ya sea dentro o en los alrededores de cada población (IFT, 2013).

¿Qué es la digitalización y cuáles son los servicios de banda ancha? Prospectiva tecnológica de las comunicaciones digitales

Históricamente, la comunicación ha sido una de las herramientas esenciales para el desarrollo integral de las civilizaciones humanas y, en general, para cualquier forma de vida, dado que satisface la necesidad de coordinar acciones entre individuos y pares. De este modo, la comunicación se ejecuta a través de diversos medios y, para el caso las formas humanas, los ejercicios más elementales accionan distintos órganos para producir ya sea sonidos o, también, señas. No obstante, conforme fue requerido, los medios de comunicación se desarrollaron a la par de la complejidad de la actividad humana, tanto así que los individuos comenzaron a ocupar el entorno para desarrollar nuevas técnicas de comunicación. Así surgen, por ejemplo, las comunicaciones gráficas, como la escritura y la pictografía.

En general, la tendencia de la comunicación humanas es propensa a disminuir el medio y aumentar tanto la cantidad del contenido como la velocidad y la distancia de

transmisión de sus mensajes; es decir, trasladar de objetos tangibles, sobre los cuales plasmar el mensaje, hacia formatos intangibles que permitan que la información contenida pueda ser vasta y le sea posible transportarse de forma inmediata. Por ejemplo, al pasar de una carta física a un correo electrónico.

El desplazamiento hacia medios de telecomunicación cuyo sustento se concentra en aprovechar el espectro radioeléctrico — primero con la radio, el telégrafo, la televisión y el teléfono, entre otros, y después con los medios digitales — implica una conexión que involucra a territorios cuyo acceso plantea en sí mismo una problemática por atender para incluirlos en las dinámicas de los Estados, tanto en la actividad productiva como en la interacción entre sectores públicos y privados.

Las múltiples generaciones de telecomunicación que se suceden una después de la otra cumplen un doble objetivo: el de mejorar la calidad de un servicio que transfiere información, en espacios donde ya se satisface esa demanda, y la de ampliar una cobertura comprehensiva en poblaciones que aún no pueden acceder a ellos.

Los medios de telecomunicación más actuales se basan en la digitalización de información. De forma abstracta, esta operación puede definirse como la conversión desde un medio analógico hacia uno digital; es decir, hacia formatos intangibles. Por otro lado, la digitalización no se reduce sólo a la conversión de medios, sino, también, a su estandarización. Dicho de otro modo, produce un efecto paralelo que alcanza al extenso derrame de sus cadenas de proceso y bienes facilitadores de la actividad en toda la sociedad y la economía de los países, justo como sucedió con los productos y las formas de producción de la Revolución Industrial (Parviainen, 2017, p.64).

Por su parte, esta transformación mediática es lograda mayormente por los avances de los sistemas computacionales, los cuales facilitan la interacción ya sea en una o varias formas de comunicación oral, gráfica o escrita, dependiendo de las necesidades de los usuarios. Los avances en este campo han condicionado evoluciones en la estructura

organizacional de las instituciones, en las empresas productivas, tanto a nivel doméstico como en la cadena global de valor, en la gestión pública, en los servicios aportados por el Estado y, por último, en la interacción entre individuos (Parviainen, 2017, p.63).

Parviainen (2017) considera que el impacto de la digitalización en la producción se refleja en tres aspectos esenciales. Primero, para lo relacionado a la eficiencia interna de las empresas; la digitalización disminuye la cantidad de procesos, facilita tanto la identificación como el almacenamiento de éstos, además de aumentar la cantidad de herramientas y habilidades para solucionar problemas, procesos o ambos.

El segundo aspecto compete a la creación y el aprovechamiento de oportunidades externas, gracias a la redistribución tanto de tiempo como de recursos de producción, resultado del aumento en la eficiencia de los procesos internos; en otras palabras, la liberación de recursos permite a las empresas generar nuevos procesos de interacción con clientes y proveedores, extender sus mercados ya sea al generar nuevas líneas de producción o economías de escala, además de aumentar los servicios posventa.

Por último, la digitalización implica cambios disruptivos; los nuevos medios de comunicación, intangibles e inmediatos, pueden provocar la obsolescencia de industrias completas y, al mismo tiempo, conducir a la creación de industrias de bienes o servicios innovadores que no sólo suplen funciones anteriores, sino que gestan nuevos mercados.

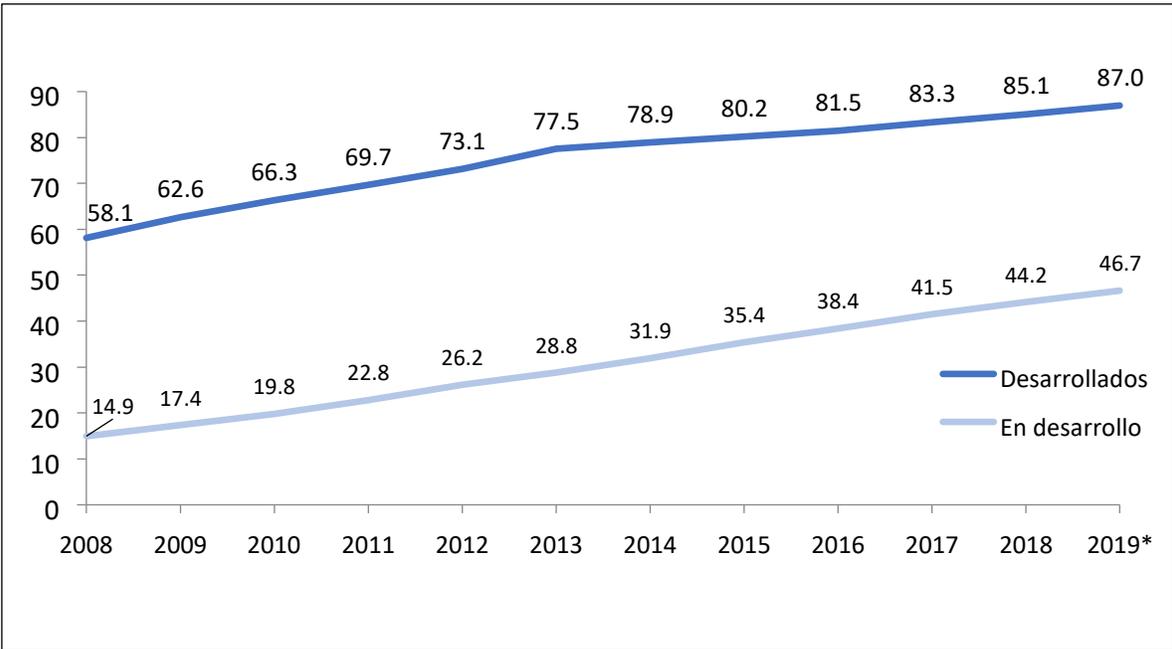
Adopción de las telecomunicaciones en el mundo

El pronóstico a nivel mundial de digitalización por parte de la *International Telecommunication Union* (ITU, publicado en 2019) indica que para 2025 el 75% de la población global estará conectada a algún tipo de red de banda ancha, mientras que, para finales del año 2019, se pronostica que la mitad de esta medida demográfica también goce el mismo acceso.

A su vez, para 2025, se espera que el 40% de la población mundial acceda a servicios financieros digitales, que la mitad de pequeñas y medianas empresas participen activamente en redes y, mientras tanto, se espera que el 60% de jóvenes y adultos posean las competencias necesarias para emplear estos sistemas. Por otro lado, el porcentaje de usuarios que pertenecen a países en desarrollo se espera que sea de 65%.

Separando la adopción mundial de internet en hogares entre países desarrollados y en desarrollo, las estadísticas del *International Mobile Telecommunications* (ITU, 2019) señalan que, aunque el crecimiento de ambos segmentos es equiparable en el periodo de 2008 y 2019 (alrededor de 30 puntos porcentuales), en la comparativa de los valores de los porcentajes resulta que la adopción en los países en desarrollo es sólo un poco más de la mitad de la adopción en los países desarrollados y que aún no alcanzan la cobertura de la mitad del total de su población (Gráfico 2).

Gráfico 2. Porcentaje de hogares con acceso a internet por nivel de desarrollo de los países, 2008- 2019³



Fuente: Elaboración propia con datos de ITU (2019).

Cuando el análisis de la adopción de tecnologías de acceso se realiza a través de la misma clasificación de los países por el grado de desarrollo, se encuentra una característica aprovechable para la planeación de políticas de adopción de la conectividad. La adopción de tecnologías móviles es más dinámica que con las tecnologías fijas a nivel hogar y, en valores absolutos, también es mayor (Tabla 2), lo que puede ser consecuencia de menores costos de acceso gracias a la proliferación de equipos móviles con una amplia gama de precios.

Tabla 2. Suscriptores de servicios de banda ancha móvil y fija por cada 100 habitantes por tipo de desarrollo

| Suscriptores de servicios de banda ancha | | | | |
|---|---------------|-------|---------------|-------|
| Nivel de desarrollo | Desarrollados | | En desarrollo | |
| | Fijo | Móvil | Fijo | Móvil |
| Banda ancha | | | | |
| 2018 | 32.5 | 115.1 | 10.3 | 61 |
| 2019 ³ | 33.6 | 121.7 | 11.2 | 75.2 |

Fuente: Elaboración propia con datos de ITU (2019).

La adopción de tecnologías de banda ancha móvil en los países latinoamericanos se encuentra entre las bandas de porcentaje de adopción de los países en desarrollo y desarrollados; es decir, existe una amplia brecha en la adopción de las comunicaciones en la región. En la Tabla 3 se muestra un ejemplo de ello, pues compara la penetración de internet móvil por cada 100 habitantes en una selección de países de Latinoamérica. De este grupo, se observa que Colombia y México arrojan los resultados más bajos de suscripciones por habitantes, que son cercanos a una proporción 1:2 y que están separados de los países punteros de la región en cerca de 20 puntos porcentuales, mientras que éstos últimos sobrepasan o están cerca de relaciones 1:1 entre habitantes y suscripciones a servicios de banda ancha móviles en el periodo de los datos proporcionados por CEPAL (2019).

³ 2019 es un estimado del organismo

Tabla 3. Porcentaje de suscripciones por cada 100 habitantes en Latino América en el periodo 2010- 2017. Países seleccionados

| País | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Argentina | 4.9 | 16.9 | 16.0 | 31.3 | 52.2 | 76.1 | 78.1 | 80.0 |
| Brasil | 10.5 | 20.7 | 32.9 | 50.9 | 77.3 | 87.6 | 88.5 | 90.2 |
| Chile | 8.5 | 18.1 | 28.5 | 35.9 | 50.5 | 56.6 | 72.1 | 88.2 |
| Colombia | 2.4 | 6.6 | 14.9 | 25.5 | 46.1 | 42.1 | 46.9 | 48.8 |
| Costa Rica | 7.4 | 34.5 | 57.4 | 76.5 | 90.2 | 101.1 | 89.2 | 97.6 |
| México | 4.1 | 12.1 | 26.7 | 28.2 | 41.4 | 50.8 | 58.9 | 62.8 |
| Uruguay | 13.4 | 21.4 | 31.9 | 45.5 | 60.6 | 77.7 | 101.9 | 112.1 |

Fuente: Elaboración propia con datos de CEPAL (2019).

Sin embargo, en los siguientes datos del acceso poblacional a redes de internet a través de cualquier tecnología y tipo de dispositivo (Tabla 4), se observa que la dispersión de los valores en la misma selección de países es mucho menor. México (63.9%) sigue ubicándose entre las posiciones más bajas y, en contraste, Chile refleja la mayor adopción de la región, con un porcentaje que supera el 80%.

Tabla 4. Porcentaje de individuos que utilizan internet en América Latina en el periodo 2010- 2017. Países seleccionados

| País | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Argentina | 45.0 | 51.0 | 56.0 | 60.0 | 65.0 | 68.0 | 70.0 | 75.8 |
| Brasil | 41.0 | 46.0 | 49.0 | 51.0 | 55.0 | 58.0 | 60.0 | 67.5 |
| Chile | 45.0 | 52.2 | 55.1 | 58.0 | 61.1 | 64.3 | 66.0 | 82.3 |
| Colombia | 36.5 | 40.4 | 49.0 | 52.0 | 53.0 | 56.0 | 58.0 | 62.3 |
| Costa Rica | 36.5 | 39.0 | 47.5 | 46.0 | 53.0 | 60.0 | 66.0 | 71.6 |
| México | 31.1 | 37.2 | 39.8 | 43.5 | 44.4 | 57.4 | 59.5 | 63.9 |
| Uruguay | 46.4 | 51.4 | 54.5 | 57.7 | 61.5 | 64.6 | 66.4 | 68.3 |

Fuente: Elaboración propia con datos de CEPAL (2019).

La diferencia entre los datos de suscripciones y los de esta nueva base son resultado de la concentración de líneas entre los usuarios. Este detalle no es menor, ya que se infiere que mayor disponibilidad de tecnología habilitadora de la comunicación no da certeza a una distribución más equitativa del servicio; dicho de otra forma, la cobertura puede

concentrarse en poblaciones con ciertas características, ya sea por ingreso, ubicación geográfica y disponibilidad de infraestructura, etcétera. El caso más sobresaliente de esta desvinculación entre eventos es el observado en Uruguay, que se asoma como el país con mayor número de suscripciones móviles por habitantes, pero cuya población con acceso a internet es apenas la cuarta mejor posicionada del grupo elegido.

Los datos de penetración de banda ancha fija y móvil, para una selección de países integrantes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), principalmente americanos, más el promedio de los conjuntos multinacionales, OCDE y Unión Europea, mantienen la visión comparativa de la falta de penetración de las comunicaciones de banda ancha en México, siendo la segunda economía con más bajos resultados, y repitiendo Colombia el último lugar (Tabla 5).

Tabla 5. Penetración de banda ancha fija y móvil en selección de países miembros de la OCDE, 2018

| Economía | Banda ancha fija | Banda ancha móvil |
|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Brasil | 14.88 | 88.11 |
| Canadá | 38.64 | 76.35 |
| Chile | 17.32 | 91.38 |
| Colombia | 13.41 | 52.14 |
| Unión Europea (28 países) | 34.67 | 95.99 |
| México | 14.83 | 70.87 |
| OECD | 30.92 | 109.71 |
| España | 32.00 | 98.39 |
| Estados Unidos | 33.77 | 144.4 |

Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE.

Un último detalle de interés de la Tabla 5 es que se incluyó el número en el que el país ranquea en el estudio completo. El número total de países incluidos en la lista es de 230 y México se ubica por debajo de la media de los países, con un precio promedio cercano

a cuatro veces el valor del precio promedio del país mejor posicionado en América Latina y 28 veces mayor que el primer lugar (India con 0.26 dólares en promedio por Gb).

La empresa británica Cable realiza estudios anuales con los que compara precios de internet móvil y velocidades de descarga de una amplia muestra de paquetería de datos alrededor del mundo. En el estudio se observan los precios promedio, los más altos y los más bajos de cada país; estas tarifas se toman en la moneda local y se efectúa la conversión a dólares con base en el dato registrado del 20 de febrero de 2019⁴.

Con base en los resultados del estudio de Cable para 2019, considerando los países muestra de los ejercicios previos, se observa que el comportamiento de los precios por consumo de Gigabit es similar a las posiciones comparativas en el ejercicio de suscripciones, con Chile y Uruguay como punteros y tanto México como Colombia en el fondo.

Tómese nota de que en este ejercicio comparativo se añadió a Estados Unidos y el resultado observado es una mayor dispersión de precios que difiere con la muestra de países latinoamericanos, lo cual eleva mucho la tarifa promedio.

La inclusión de Estados Unidos en la tabla tiene como fin demostrar la complejidad del mercado de telecomunicaciones y cómo éste presenta comportamientos inesperados si sólo se toman como elementos explicativos aquellos datos macroeconómicos de la industria. En cambio, los factores explicativos de la disparidad de los costos podrían estar relacionados con factores geográficos, como son la extensión de la red respecto a las líneas centrales, la orografía y la infraestructura de los territorios de ultramar con menor desarrollo de redes y menor competencia local. Por otra parte, también podrían estar relacionados o complementados con factores de planeación de la política pública en el sector. El segundo capítulo de este trabajo describe a mayor profundidad estos factores.

⁴ En el sitio web <https://www.cable.co.uk/mobiles/worldwide-data-pricing/#resources> se puede consultar la base de datos con la lista completa de los países y las estadísticas relevantes y la metodología del estudio, además de un mapa con datos de interés y demás información significativa.

Tabla 6. Precio de un Gigabit de internet móvil en selección de países, noviembre de 2018

| Posición | Nombre | Precio promedio por GB en divisa local | Divisa local | Conversión a dólares | Precio promedio por GB (USD) | GB caro (divisa local) | GB barato (USD) | GB más (divisa local) | más (divisa local) | más GB más caro (USD) |
|----------|----------------------|--|--------------|----------------------|------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| 34 | Chile | 1239.23 | CLP | 0.00151 | 1.87 | 483.17 | 0.73 | 4000 | | 6.05 |
| 56 | Uruguay | 91.18 | UYU | 0.03067 | 2.80 | 13 | 0.40 | 350 | | 10.73 |
| 64 | Argentina | 118.22 | ARS | 0.02582 | 3.05 | 25 | 0.65 | 410 | | 10.59 |
| 74 | Brasil Costa Rica | 13.05 | BRL | 0.26786 | 3.50 | 5.6 | 1.50 | 38 | | 10.18 |
| 113 | | 3071.87 | CRC | 0.00164 | 5.04 | 1660 | 2.72 | 5316.67 | | 8.72 |
| 117 | Colombia | 16565.86 | COP | 0.00032 | 5.28 | 2250 | 0.72 | 50000 | | 15.93 |
| 146 | Mexico Estados | 142.01 | MXN | 0.05194 | 7.38 | 39.6 | 2.06 | 666.67 | | 34.63 |
| 182 | Unidos | 12.37 | USD | 1 | \$12.37 | 1.5 | \$1.50 | 60 | | \$60.00 |

Fuente: Elaboración propia con datos de Cable UK, (2019).

Complementario a la Tabla 5, se introduce la Tabla 7 con las velocidades de descarga promedio en los paquetes de datos móviles de la selección de países. Uruguay sobresale en la lista, porque, en general, se ubica en una posición destacable en la comparativa de velocidad de descarga, de precios y de suscripciones.

Resulta de interés particular que los dos últimos países en el ranking de costos son ahora los que ofrecen mejor servicio de descarga (sin tomar en consideración el caso excepcional de Uruguay). Es decir, los precios del servicio son correspondidos por una mejor calidad en la experiencia de descarga (aunque también sería relevante para evaluar el servicio la cobertura y las interrupciones); sin embargo, este servicio excluye a la población de ingresos más bajos, en comparación con el resto de la zona a excepción de Costa Rica.

Tabla 7. Velocidad de descarga de datos de internet móvil en selección de países de Latino América, (2018- 2019)

| País | Posición (2019) | Cambio de posición (2018-2019) | Media de velocidad de descarga (2019) | Media de velocidad de descarga (2018) |
|----------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Estados Unidos | 15 | 5 | 32.888 | 25.859 |
| Uruguay | 69 | 9 | 9.156 | 6.192 |
| Mexico | 98 | -13 | 6.022 | 5.690 |
| Brasil | 111 | 22 | 4.836 | 2.578 |
| Chile | 124 | -32 | 3.889 | 4.737 |
| Colombia | 131 | -17 | 3.478 | 3.251 |
| Argentina | 149 | -33 | 2.832 | 3.180 |
| Costa Rica | 117 | -11 | 4.519 | 3.964 |

Fuente: Elaboración propia con datos de Cable UK (2019).

Como se observa en los ejercicios comparativos, la adopción de las telecomunicaciones, en particular el internet, y los servicios de banda ancha a nivel mundial dependen de una matriz de múltiples factores; sin embargo, es útil tomar en cuenta las metas que se esperan conseguir mediante las tecnologías de la telecomunicación a través de sus acciones particulares para reconocer tendencias a partir de esta multitud de variables.

En el informe *Estimación de los requisitos de anchura de banda de espectro para el futuro desarrollo de las IMT-2000 y las IMT-Avanzadas* de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, 2006) se señala que las tendencias más importantes para la expansión de las telecomunicaciones son las siguientes:

- Conectividad: conductos, redes y terminales. Logística e inteligencia.
- Contenido: comunicación e información.
- Comercio, transacciones, mercados de bienes, servicios y servicios financieros.

Las tecnologías de banda ancha — aquellas con alta capacidad de transmisión y baja latencia, permanentemente conectados gracias a tecnologías de red avanzadas (ITU, 2013) — son un formato adecuado para la expansión de la cobertura de las telecomunicaciones dado que cumplen con las tendencias señaladas por la ITU, pues aprovechan eficientemente la infraestructura existente en distintas frecuencias y habilitan un mayor rango de servicios y contenidos respecto a tecnologías de telecomunicación previas.

La banda ancha incrementa la cantidad de datos compartidos, la cobertura y reduce tiempos entre emisión y recepción de contenidos respecto a tecnologías previas; no obstante, las posibilidades, aún hoy se continúan expandiendo las aplicaciones de sus características de transferencia de datos. Periféricamente, es de igual importancia subrayar que otra de sus virtudes recae en la flexibilidad con la que satisface necesidades de comunicación, tanto para las necesidades de la información como el acceso de servicios a los consumidores.

Como usuario, la flexibilidad de soluciones en servicios de banda ancha se observa en la disponibilidad de dispositivos que las aprovechan. Éste puede optar entre dispositivos fijos o móviles, cada uno con respectivas ventajas y desventajas. La banda ancha en dispositivos fijos, por un lado, premia la velocidad de transferencia, mientras que sacrifica cobertura y es razón por la que ocupa frecuencias superiores a un GHz.

Por el lado de la banda ancha en dispositivos móviles, la prioridad es mayor cobertura, pero, aunque ésta sea la razón por la que se prefiere el uso de frecuencias menores a un GHz, en México, la mayor concentración se ubica en bandas superiores. Tómese como ejemplo la banda de frecuencias de 2.5 GHz, que goza mayor espectro licenciado en el país para telecomunicaciones móviles (Tabla 9).

Cuando se discute la banda de frecuencias, la referencia apela a un grupo de frecuencias alrededor de un valor específico de éstas. Por ejemplo, en el caso de la

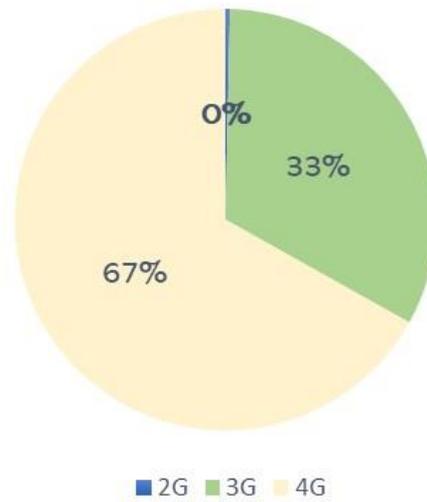
banda de 2.5 GHz, el límite inferior está dado por 2.5 GHz, mientras que el límite superior se ubica en los 2.69 GHz. Esta fragmentación, sin embargo, no es arbitraria, sino que responde a la búsqueda de armonización de frecuencias a nivel mundial, planteado por la ITU.

A nivel mundial, ejercicios conjuntos como los realizados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de la ITU, buscan armonizar protocolos, bandas de frecuencias y redes, ya sean terrestres, de microondas o satelitales, para el uso estandarizado entre servicios de telecomunicaciones, ya fijas o móviles, sin importar el país o la región. Estas reglas de estandarización se conocen como Telecomunicaciones Móviles Internacionales (TMI).

La estandarización normativa de las TMI es una de carácter dinámico, pues propone la asignación de recursos de telecomunicaciones conforme los avances tecnológicos se desarrollan y proyectan su implementación; además, considera en prospectiva las necesidades de la población en el tiempo.

Uno de los resultados más sencillos de reconocer por parte de las TMI es la designación de cualidades de servicio que las generaciones de redes móviles tienen obligación de cumplir para que los dispositivos de esta categoría pueden conectarse a internet — estas generaciones se denotan con la letra “G” (2G, 3G, etcétera). Los manuales de estandarización son de libre acceso en el sitio web de la ITU.

Gráfico 3. Tráfico de datos por tecnología en México, 2018



Fuente: Elaboración propia con datos de BIT, IFT (2019).

Para el caso mexicano, la generación de red móvil con mayor cobertura es la 3G; sin embargo, su sucesora, la 4G⁵ (Gráfico 3), fue la red móvil que transportó la mayor cantidad de datos durante 2018, circunstancia que supone su estandarización como tecnología principal de transferencia de información en nuestro país.

La capacidad de transmisión del 4G alcanza flujos de descarga de información de 100 megabits por segundo (Mbps) y su empleo no sólo se relaciona con sus capacidades de transmisión, sino también con la estandarización de soluciones tecnológicas de banda ancha móvil y de uso de frecuencias mayores a un GHz a costos cada vez más rentables, principalmente en ciudades donde la dinámica productiva se encuentra en sectores de bienes y servicios intensivos en información. Esta circunstancia abarata el costo de la infraestructura frente a una demanda que rápidamente satura nuevas expansiones de la oferta.

⁵ La “G” refiere a “Generación de tecnología móvil”.

La estandarización de uso de tecnologías basadas en frecuencias mayores a un GHz es un paso hacia la adopción de una nueva generación de telecomunicación móvil, que en este caso se traduce en la 5G, y que entre sus características ofrece a los consumidores capacidades de emisión cercanas a los 10 gigabits por segundo (Gbps)⁶ con baja latencia. Además, gracias a la estandarización de los avances tecnológicos en redes, celdas, antenas e infraestructura, esta novedosa generación es capaz de superar las limitaciones que sufren las altas frecuencias, como son la baja permeabilidad en edificios y el radio de cobertura.

Configuración de la oferta de servicios de telecomunicaciones a partir de la reforma en telecomunicaciones de 2013 en México

En México, las telecomunicaciones se rigen bajo dos marcos legales que corresponden al de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y al de la Ley del Sistema Público de Radiodifusión de México. Estas legislaciones fueron promulgadas durante 2013 y en ellas se determina la cobertura universal de los servicios como obligación del Estado. En ambos documentos también se caracteriza el logro de esta meta.

Bajo estas reformas, el sector privado, en conjunto con la competencia oferente, es la principal fuerza operativa de la inversión en el sector y, al mismo tiempo, a los organismos en materia de telecomunicaciones del sector público le han sido asignadas diversas funciones, entre las que destacan:

- La rectoría del marco de competencia.
- La gestión de la prospectiva y las políticas de seguimiento de metas de cobertura.

⁶ En el artículo *¿Sabes qué es la red 5G y qué ventajas nos ofrece?* (2019) se señalan las implicaciones del desarrollo de las nuevas generaciones de banda ancha sobre otros sectores productivos. Al mismo tiempo, aporta una breve síntesis sobre el modo en que esta tecnología disminuye las barreras más importantes del uso de frecuencias del espectro radioeléctrico mayores a un giga Hertz en redes móviles. <https://es.digitaltrends.com/celular/que-es-la-red-5g/>

- La segmentación del espectro radioeléctrico y designación de licitaciones para su aprovechamiento entre los oferentes privados.
- La inversión conjunta con otros agentes en función del logro de metas de cobertura focalizadas y en entornos de mercado no competitivo (es decir, cobertura en zonas de difícil acceso donde el mercado de privados posee menores incentivos económicos para ofrecer servicio), mientras que la inversión está condicionada a otros esquemas de beneficio.

En concreto, el desarrollo de las telecomunicaciones bajo la óptica de la reforma se caracteriza de la siguiente manera:

Las telecomunicaciones se consideran como servicios públicos de interés general, y el Estado debe garantizar que se presten en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, acceso libre y sin injerencias arbitrarias (IFT, 2014).

Para cumplir los objetivos de los roles asignados al sector público, se crea el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), que sustituye a la Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). Este nuevo organismo se distingue del anterior por su autonomía fáctica y por la nula duplicidad de procesos de licitación, pues sólo a través de él se disputan los concursos de concesión, se determinan las pautas de éstos y se vigila la rectoría tanto de la competencia como de la estandarización y universalización del servicio de telecomunicaciones, considerando propuestas internacionales y objetivos nacionales.

El instituto alberga un pleno que vigila el cumplimiento de sus objetivos y establece mecanismos para lograrlos, entre los que destacan la licitación y el seguimiento de concesiones del espectro radioeléctrico, la vigilancia de la estructura de mercado y tanto la determinación como la disminución de participación del operador, conocido como Agente Económico Preponderante (AEP).

Sobre este último punto se ahondará en la definición de la figura del AEP y el impacto que produce en el mercado, pues en la práctica se desempeña como una de las entidades con mayor trascendencia, tanto en la evolución del marco legislativo que regula las actividades del sector como dentro del mercado de las telecomunicaciones en el país.

El AEP es una figura que surge a la par de la Reforma en Telecomunicaciones de 2013. Esta categoría es aplicada para aquellos oferentes cuya participación en el mercado, tanto de telecomunicaciones como de radiodifusión, exceda el 50% de influencia y que, además, ejerza un poder de mercado sustancial; esto, consecuentemente, a consideración del pleno del organismo regulador, es decir, del IFT (IFT, 2014, p.35).

Para el caso de telecomunicaciones, este término se asignó el 6 de marzo de 2014, a través del acuerdo P/IFT/EXT/060314/76 (IFT, 2014), al grupo económico conformado por América Móvil. S.A.B. de C.V., Teléfonos de México. S.A.B. de C.V., Teléfonos del Noroeste. S.A. de C.V., Radiomóvil Dipsa S.A.B. de C.V., Grupo Carso, S.A.B. de C.V., y Grupo Financiero Inbursa S.A.B. de C.V. Entre sus activos más relevantes se listan 198 puntos de interconexión fija, 46 puntos para interconexión móvil y 197 MHz del espectro licitado.

De este modo, al AEP le son aplicadas reglas especiales, también denominadas como “regulación asimétrica”, cuyo objetivo es que el agente disminuya su participación en el tiempo. El factor temporal sobre el decrecimiento de su participación es resultado de conseguir que sea a través de la creación de un marco económico con competidores más fuertes lo que permita un mercado con menor concentración, pues, al final, el crecimiento sostenido del sector es el interés ulterior de la política pública.

Entre las medidas de la regulación asimétrica se listan las siguientes características (Estavillo, 2014):

- Interconexión de los operadores a la red de servicios fijos y móviles del AEP.
- Acceso a los operadores a la infraestructura pasiva⁷ a precios competitivos.
- Protección al usuario y a la competencia, como desbloqueo de equipos, eliminación de itinerancia, claridad de la facturación, impedimento para irrumpir servicios por el no-pago de otro servicio y participación del AEP en la radiodifusión.
- Desagregación del bucle local, que es el cableado entre la central telefónica y el usuario final. A esto también se le denomina como “última milla” y la desagregación de este bucle se practica al arrendar esta infraestructura a cualquier otra operadora con la que el usuario final quiera contratar los servicios de telecomunicación.⁸
- Proveer información contable conforme a los lineamientos presentados en 2013 por la extinta Cofetel.

La preponderancia del AEP dentro de las telecomunicaciones en México es un hecho histórico, ligado al proceso de privatización acontecido durante la década de los años noventa y, en específico, al de Teléfonos de México (Telmex) el 29 de octubre en 1990. El traspaso de este monopolio, de público a privado, no sólo dotó a esta empresa ventajas de agente económico, sino que también le brindó una capacidad política con la que le fue posible mitigar los contrapesos legislativos para generar un marco de competencia imparcial e introducir nuevos oferentes.

⁷ Elementos accesorios que proporcionan soporte a la infraestructura activa, como bastidores, cableado subterráneo y aéreo, canalizaciones, construcciones, ductos, obras, postes, sistemas de suministro y respaldo de energía eléctrica, sistemas de climatización, sitios, torres y demás aditamentos, incluyendo derechos de vía que sean necesarios para la instalación y operación de las redes, así como para la prestación de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión. Fuente: Glosario IFT, consultado en <http://www.ift.org.mx/que-es-el-ift/glosario> el 22/08/19.

⁸ Instituto del Derecho de las Telecomunicaciones, consultado en <https://www.idet.org.mx/opinion/columnas/banda-ancha-desagregacion-del-bucle-local/>

Siguiendo estos acontecimientos, la Reforma en Telecomunicaciones de 1995 y la creación de la Cofetel en 1996 resultaron letra muerta como consecuencia tanto de la influencia de la AEP como de la aún prominente relevancia que poseían las resoluciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) durante la toma de decisiones significativas en la asignación de frecuencias e inversiones⁹.

La Cofetel, organismo regulador surgido con la Reforma constitucional de 1995, buscaba dotar certidumbre jurídica y facilitación de procesos durante la licitación del espectro radioeléctrico; sin embargo, su debilidad institucional — en conjunto con un paradójicamente vasto *know-how* sobre el sector de telecomunicaciones — y los procesos políticos ejercidos por el poder ejecutivo a través de la SCT, retrasaron la reestructuración del mercado de telecomunicaciones, basada en la libre competencia y la eficiencia tanto de procesos como recursos.

Esta circunstancia permitió desempeñar avances importantes en los resolutivos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) en 2009, 2011 y 2012, con los que se instaba a la ampliación, o factibilidad, de las facultades y autonomía del aparato regulador de telecomunicaciones del sector público, homogéneos con las propuestas de organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)¹⁰.

La transición legislativa del funcionamiento del mercado de telecomunicaciones, junto a la actividad del agente regulador del sector público, desembocaron en la promulgación de la Reforma de Telecomunicaciones y la consecuente formación de Instituto Federal de Telecomunicaciones en 2013. Ambos proyectos retomaron las iniciativas de creación

⁹ En el artículo *De la Cofetel al IFT: La historia de un violento péndulo*, consultado en http://reddecompetencia.cidac.org/es/uploads/1/5Reg_COFETEL1408.pdf, se puede revisar a fondo la transformación legislativa de los órganos encargados de las políticas de telecomunicaciones a partir de la Reforma en Telecomunicaciones de 1995.

¹⁰ El fortalecimiento de los órganos públicos de regulación y designación de las inversiones en el sector de telecomunicaciones es uno de los puntos clave en los ejercicios de mejores prácticas en la transformación y desarrollo del sector. Este punto se retomará en el capítulo siguiente; sin embargo, es importante notar que históricamente, en México, este factor ha presentado constantes

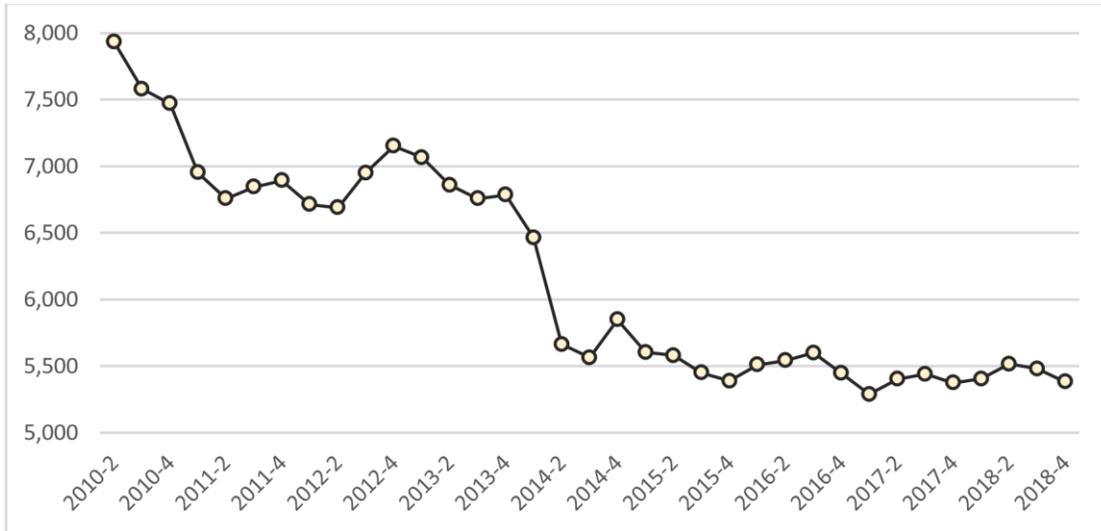
de mercado competitivo, autonomía del agente regulador, aumento y facilitación de los procesos de licitación del espectro, entre otros.

Además de perseguir estos logros, también pretendieron unir nuevos objetivos resultado del avance tecnológico, como digitalizar los medios, establecer una nueva agenda de tópicos de ciudadanía digital (como el uso de servicios públicos y privados a través de la red), fomentar tanto la ciber-seguridad como la neutralidad de la red y estimular la adopción tecnológica tanto en redes e infraestructura como en dispositivos enfocados al consumo final.

Una de las principales metas de la Reforma de 2013 y la creación del IFT fue disminuir la concentración del mercado de telecomunicaciones; sin embargo, en áreas como la del servicio móvil de acceso a internet, la participación del AEP pasó del 53.3% en enero de 2015 al 65.4% para diciembre de 2018. Del mismo modo, y bajo la nueva administración, ésta cifra alcanzó el 66.3% en el resultado del primer trimestre de 2019 (BIT, IFT, 2019).

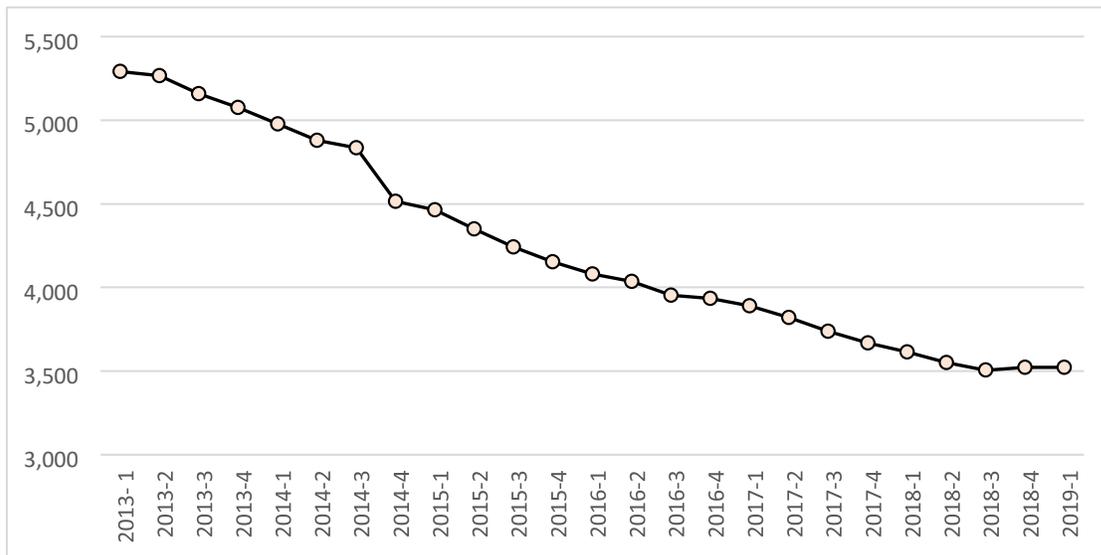
Inversa a esta tendencia de concentración en el mercado móvil, el que compete al internet fijo tanto residencial como no residencial tiende a desconcentrarse (Gráfica 5). El primero pasó del 70.2% en enero de 2015 al 49.8% para diciembre de 2018, marginalmente decreciendo para marzo de 2019. Mientras tanto, la concentración de accesos no residenciales pasó del 80.9% en enero de 2018 al 68.7% en diciembre de 2018, incrementándose al 69.6% en marzo de 2019 (BIT, IFT, 2019).

Gráfico 4. Índice Herfindahl- Hirschman (IHH) del periodo 2010-2 a 2018-4 para el sector de telecomunicaciones móviles



Fuente: Elaboración propia con datos de BIT, IFT (2019).

Gráfico 5. Índice Herfindahl- Hirschman (IHH) del periodo 2013-2 a 2018-4 para el sector de telecomunicaciones fijas



Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

En los Gráficos 4 y 5 se muestra el Índice Herfindahl- Hirschman para los mercados de telecomunicaciones móviles y fijas. Cada punto simboliza un estimado en el periodo de la concentración de mercado con base en distintos parámetros, como lo son ingresos de los oferentes o las conexiones de usuarios; entre más cerca de 10,000 se encuentre el punto, mayor será la concentración en el AEP. El periodo del gráfico comprende del segundo trimestre de 2013 al cuarto semestre de 2018.

Mientras que la dinámica general en este periodo responde a una tendencia de desconcentración, en la segunda mitad del gráfico se aprecia una desaceleración de esta para el mercado móvil, consecuencia del estancamiento en la participación de los agentes más importantes en la licitación del espectro.

Si bien la reestructuración del marco de telecomunicaciones permitió tanto acceso y crecimiento a nuevos oferentes como formas de negocio e inversiones, en los últimos años la estructura de este nuevo mercado asemeja haberse estabilizado en el nivel de concentración. Por un lado, respecto a las licitaciones del espectro, estas permanecen en los tres grupos de operación física, mientras que, en el mercado de consumo final, las empresas bajo modelos de negocio innovadores, como los Operadores Móviles Virtuales (OMV), no les ha sido posible ejercer una expansión significativa; es decir, se replica la preponderancia de las operadoras físicas.

En cuanto al aumento de inversión en los distintos modelos de operadores móviles. Es posible observar (Tabla 8) que el crecimiento relativo más importante se ha presentado en los OMV, que es un modelo de operadoras de servicio móvil que inició en 2015 y consiste en el arrendamiento al mayoreo de servicios de infraestructura de operadoras con presencia física.

Un escenario así permite a estas empresas proveer a sus clientes canastas personalizadas de servicios de voz, mensajería e internet de banda ancha a precios competitivos; sin embargo, aunque la inversión se ha disparado cerca de cuatro veces

respecto al inicio de operaciones, el segmento demandado de estos servicios permanece alrededor de entre 1% y 2%.

Tabla 8. Inversión banda ancha por tipo de operador. En pesos mexicanos

| Tipo de operador | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Operador físico | 16,701,820,775 | 25,993,149,289 | 29,826,735,570 | 12,980,867,897 | 10,072,851,664 |
| Operador móvil virtual | 10,000,000 | 43,295,800 | 58,136,393.61 | 57,142,980 | 191,753,289 |
| Operador red compartida | N/A | N/A | N/A | 2,352,323,185 | 6,519,772,335 |

Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

En cuanto a líneas, la única OMV con participación de mercado que ha mantenido crecimiento durante el periodo 2017-2019 es Freedom Pop, que entre sus planes ofrece servicio de telefonía, mensajería y datos ilimitados, y que para su funcionamiento emplea la red proveída por América Móvil (Telcel).

No obstante, esta red apenas alcanza el 0.5% del mercado, que equivale a poco más de la mitad de participación preponderante que ha ejercido un OMV para el periodo 2017-2019, siendo Virgin Mobile la que alcanzó este hito con casi 1% del mercado. Actualmente, Virgin Mobile se posiciona como el sexto competidor de internet móvil y su participación resulta de apenas un 0.27%.

La estrategia de las OMV es ofrecer servicios innovadores a nichos específicos con miras de expansión. Ejemplos de esto son aquellos paquetes de internet estructurados para sostener una demanda de datos que responde a la interacción con juegos móviles, como los ofrecidos por Virgin Mobile¹¹.

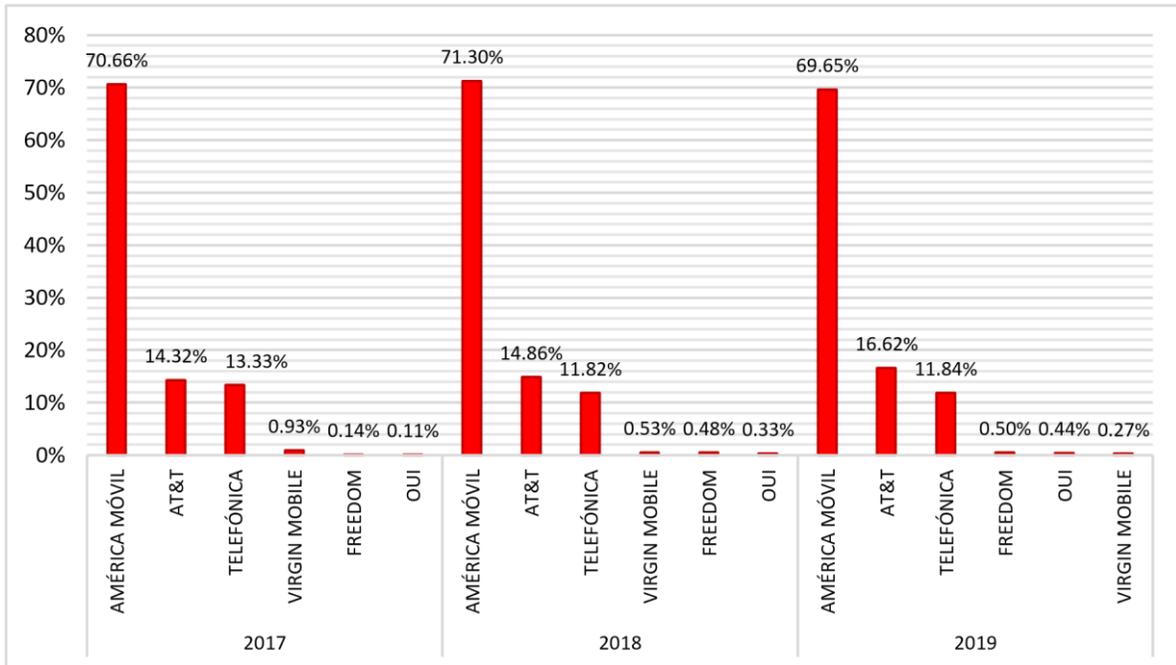
¹¹ <https://www.xataka.com/aplicaciones/virgin-mobile-ofrec-paquetes-datos-ilimitados-parajugar-pubg-free-fire-mexico>

La oferta conjunta de un paquete que incluye telefonía de casa, móvil y servicio de televisión de paga entre las operadoras ON, Freedom Pop y Dish también refleja la intención de esta estrategia, servicio a los que también se suman los paquetes de *software* y *hardware* de la operadora OUI, basados en el *Internet of things*, y la red 4G de la infraestructura de la operadora a red compartida¹².

A diferencia de lo que sucede con las OMV, la participación de las operadoras físicas es constante. Los cambios porcentuales, aunque sustanciales para las OMV, son resultados marginales si se les empata con los obtenidos por empresas como América móvil, AT&T y Telefónica (Gráfico 6). Por ello, se observa que, a pesar de los cambios institucionales dirigidos a optimizar el marco de competencia en el internet móvil y que generan una caída en el índice de concentración, la recta de desconcentración no presenta una pendiente tan inclinada como en el caso de la concentración en el mercado de banda ancha fija, pues el cambio en los resultados de la venta de servicios finales es pequeño dada la magnitud de participación de las grandes operadoras.

¹² <https://www.xataka.com.mx/telecomunicaciones/oui-fi-esta-nueva-oferta-omv-elektra-internetpara-casa-internet-portatil-sistema-cameras-ip-sensores>

Gráfico 6. Participación de líneas en el mercado de internet móvil por operadora, México, 2016- 2018

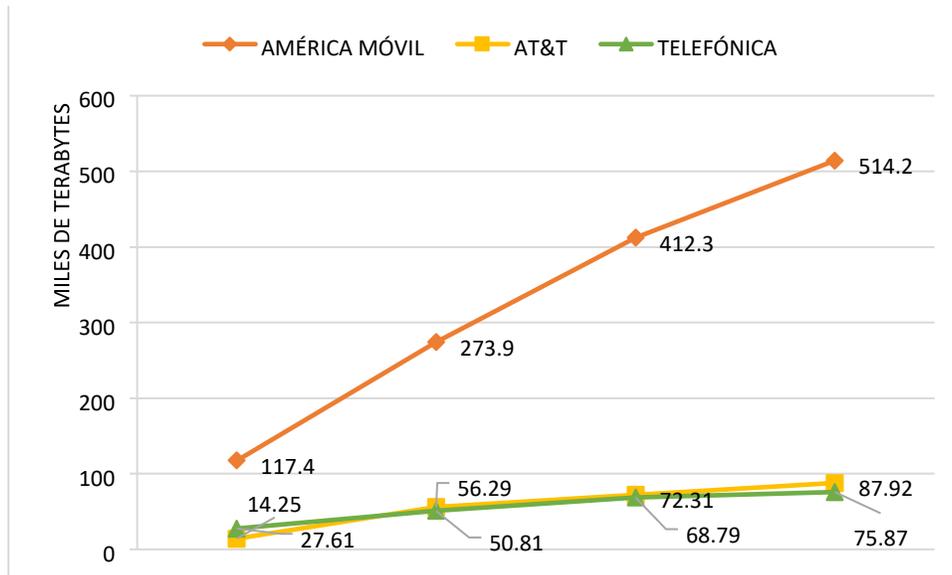


Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

En la evolución del consumo de datos 3G y 4G por empresa se observa que la tendencia se inclina hacia la ampliación de la brecha de transmisión entre el AEP y las otras operadoras físicas, en especial dentro del mercado 4G, a pesar de que tanto Movistar como AT&T poseen participación en casi todos los espectros de bandas de frecuencia (con excepción de los 700 MHz, restringidos a la red compartida).

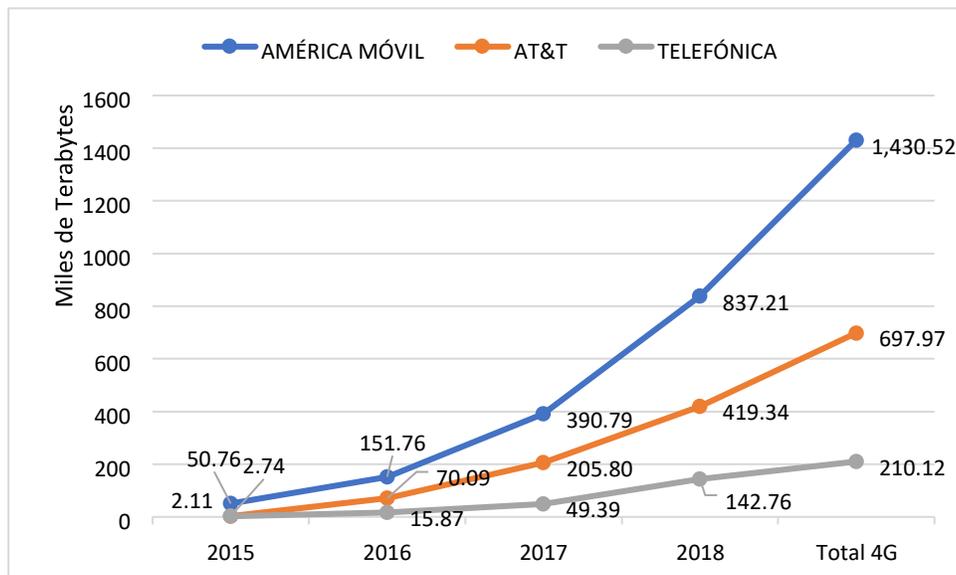
Si bien esto puede explicarse por la menor extensión de su red sobre el territorio nacional (Mapas 3, 4 y 5), sí ejercen cobertura en las tres zonas metropolitanas con mayor consumo de datos bajo tecnologías 3G y 4G.

Gráfico 7. Tráfico de datos 3G por empresa, 2015-2018 (TB)



Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

Gráfico 8. Tráfico de datos 4G por empresa, 2015-2018 (TB)



Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

La revisión de los Mapas 1, 2 y 3 muestra la extensión y el tipo de generación de red que cubren las tres operadoras móviles más grandes en el país. Telcel no sólo posee la

red más grande en cuanto a cobertura sobre el territorio nacional, — como posteriormente se revisará con la división regional propuesta por Bassols (2012) — sino que ésta ejerce su presencia en cada una de las regiones del país (Sur, Norte, Este, Centro-Este, Centro- Occidente, Centro-Norte, Península de Yucatán).

Otra característica de esta red es que brinda un mayor porcentaje de capacidad de servicio móvil para generaciones más recientes. En el Mapa 1, se observa que, en la mayoría de las líneas que simbolizan su red, predominan los colores de 4G y 4G+. Un último detalle de interés es que su influencia se expande hasta el sur de los Estados Unidos, en particular sobre el estado de Texas.

En contraste con el caso de Telcel, la red proveída por AT&T opera con un entramado importante en el centro del país; sin embargo, su densidad hacia la zona Norte, y sobre todo hacia el Sur, se ve limitada a sólo una o dos líneas centrales y otras más que se suman a otros puntos desconectados del nodo principal. Estos puntos coinciden, cabe señalar, tanto con ciudades fronterizas como puertos marítimos importantes, ambos con alta densidad demográfica.

Por último, la red de Movistar, aunque comparativa con la red de AT&T, es similar en extensión. La cobertura de sus redes refleja un mayor porcentaje de tecnologías de red más antiguas, predominando el 2G y 3G en el entramado y siendo sólo los puntos nodales que cubren las ciudades importantes los únicos con presencia de red 4G, además del 4G+ en la Ciudad de México.

Mapa 1. Red Telcel, México 2019



Fuente: NPERF (2019).

Mapa 2. Red AT&T, México 2019



Fuente: NPERF (2019).

Mapa 3. Red Movistar, México 2019



Fuente: NPERF (2019).

Otro resultado notable del cambio institucional sobre la oferta de bienes y servicios móviles, producto de las reformas en telecomunicaciones, es que una amplia mayoría de equipos móviles ofertados previo a este acontecimiento se encontraban restringidos al uso de redes propiedad de operadoras móviles físicas (Telcel, Telefónica, etcétera...).

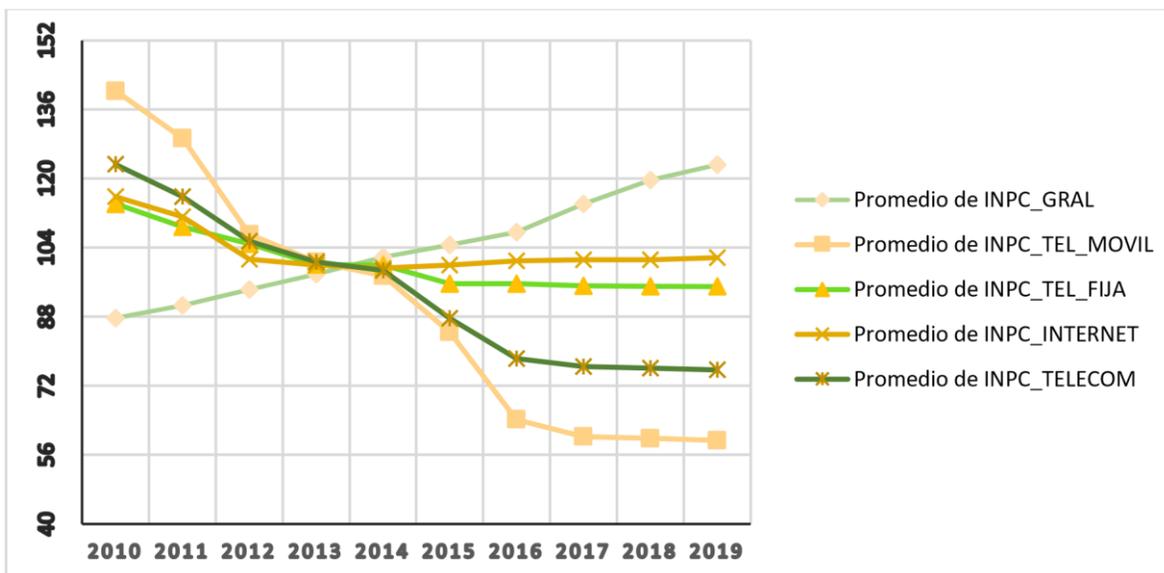
La reforma obligó a que estas operadoras ofrecieran los equipos exentos de bloqueo, circunstancia que para el consumidor representa una ampliación en el rango de costos y de características, traduciéndose en un beneficio tangible — detalles que puede cotejar previo a la adquisición de un nuevo dispositivo. Esta condición permite acceder a equipos con bandas móviles distintas a las de una operadora específica e, incluso, a equipos móviles nacionales e importados con distintas características, lo que permite a sectores económicos de menores recursos el acceso a la oferta de servicios de telecomunicaciones.

Otro beneficio del que goza el consumidor resulta, pues, el impacto positivo previamente abordado que produce la competencia entre más operadoras móviles, quienes disminuyen los costos en el mercado e innovan con la oferta de canastas de servicios; es decir, la cantidad de datos, líneas telefónicas, mensajes, entre otros, que incluyen en

sus planes, además de los formatos de pago que flexibilizan tarifas y canales de transacción.

En el Gráfico 9, se observa una baja en los precios de todos los servicios de telecomunicación durante el periodo de 2010 a 2019, particularmente en los correspondientes a los de telefonía móvil, que se coordinan con lo señalado previamente. Esta característica demuestra, a su vez, la evolución en los costos devenida de la reforma.

Gráfico 9. Cambio del Índice Nacional de Precios al Consumidor base 2013, 2010-2019



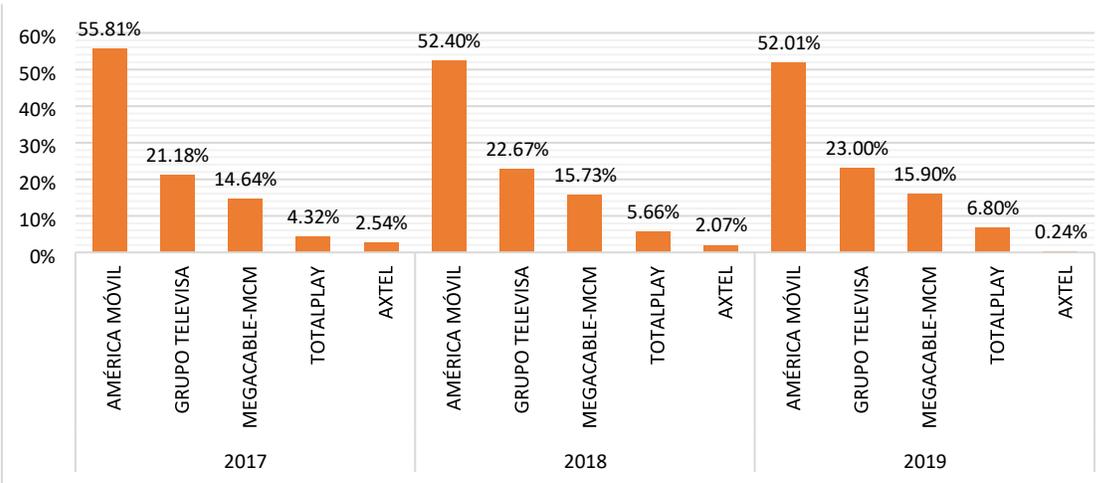
Fuente: Elaboración propia con base en IFT (2019a).

Los motivos de esta caída en precios resultan causa y consecuencia del círculo virtuoso que dispara la venta de bienes y servicios competentes al sector, en conjunto con la expansión de eslabonamientos que ofertan telecomunicaciones (redes, infraestructura pasiva, tecnologías en los dispositivos para la transmisión de datos, etcétera) y las imposiciones del marco regulatorio.

Sin embargo, como se ha señalado, la presión ejercida por la competencia, consecuente al estancamiento en los resultados de participación, ha obligado a que aquellas empresas distintas al AEP ofrezcan sus servicios a menores costos, finalmente obligando al consorcio dominante América Móvil al apego de la tendencia de disminución de precios.

En el Gráfico 10 se muestra la competencia entre las empresas de banda ancha fija. Se refleja concordancia con los datos del índice Herfindahl- Hirschman, la desconcentración en la oferta del AEP es constante, con tasas de caída cercanas al 2% por año. No obstante, los cambios más abruptos en el aumento de participación se ubican en tres operadoras específicas, lo que produce una caída en los precios de servicios de banda ancha fija más moderada que la experimentada por el internet móvil durante el periodo 2016- 2018.

Gráfico 10. Participación de líneas en el mercado de banda ancha fija por operadora, México, 2016- 2018



Fuente: Elaboración propia con base en el IFT (2019b).

Concesiones y datos del mercado de banda ancha en México

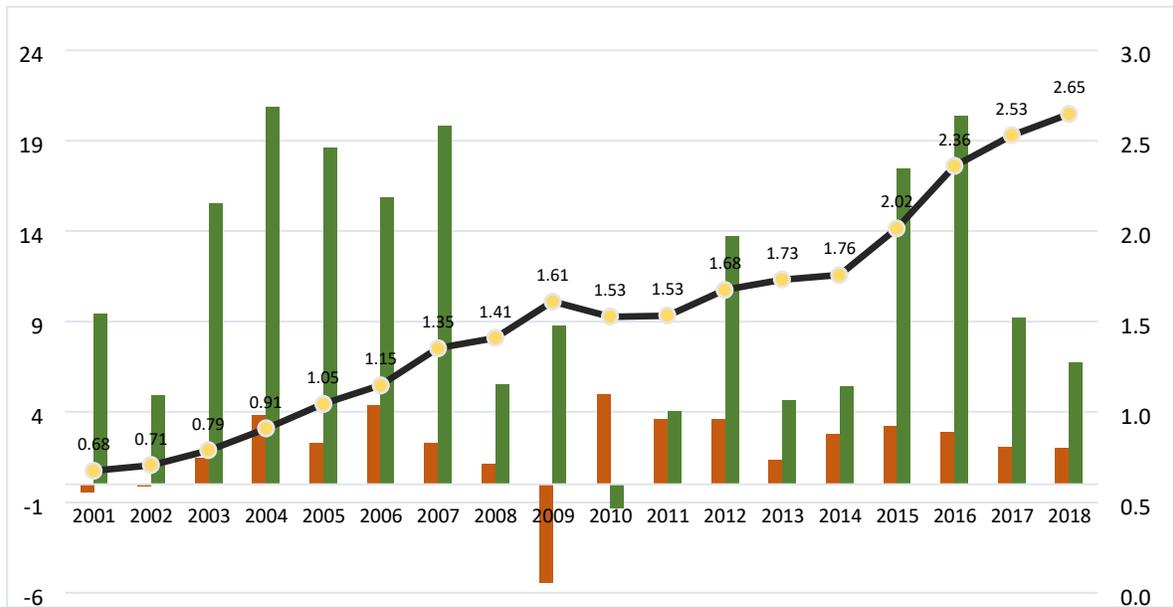
La participación del mercado de telecomunicaciones en México en 2018 fue mayor a 2.6% del total del Producto Interno Bruto (PIB) de la economía. Durante el periodo de 2001 a 2018, su participación se incrementó en 1.8%. Los resultados que arroja la tendencia del crecimiento del PIB en dicho periodo (Gráfico 11) no supera el 5%; en contraste, el crecimiento en el mercado de telecomunicaciones no comparte la dinámica, sino que, en la mayor parte de las tasas de crecimiento del periodo, los valores están entre los 10 y 20 puntos porcentuales.

La diferencia entre las dinámicas aplica no solo en las magnitudes de crecimiento, sino también en la forma en la que el producto del subsector telecomunicaciones y el PIB padecieron la crisis financiera mundial originada por el sector inmobiliario de Estados Unidos de 2008. Mientras que la economía global tuvo una recesión en el 2009, las telecomunicaciones resintieron este evento hasta un año después según la información consultada del Banco de Información de Telecomunicaciones (BIT, IFT, 2019)¹³.

De esta manera, sobra decir que el crecimiento en el producto del mercado de telecomunicaciones en México se distingue de la dinámica del PIB como consecuencia de factores tanto internos como externos. A nivel nacional, por su parte, esta circunstancia fue producto de un marco legislativo que brinda seguridad y espacios para la inversión tanto pública como privada, mientras que, en el ámbito internacional, por el desarrollo tecnológico y la innovación de los sistemas de telecomunicaciones, específicamente a partir de 2008, con la introducción del *Smartphone* y la expansión volátil de las redes móviles de internet (ITU, 2015a, p. 3).

¹³ En la revisión de documentos más cercanos al periodo no se señala esa caída en el producto de telecomunicaciones; sin embargo, esto podría atribuirse al hecho de que en los datos de

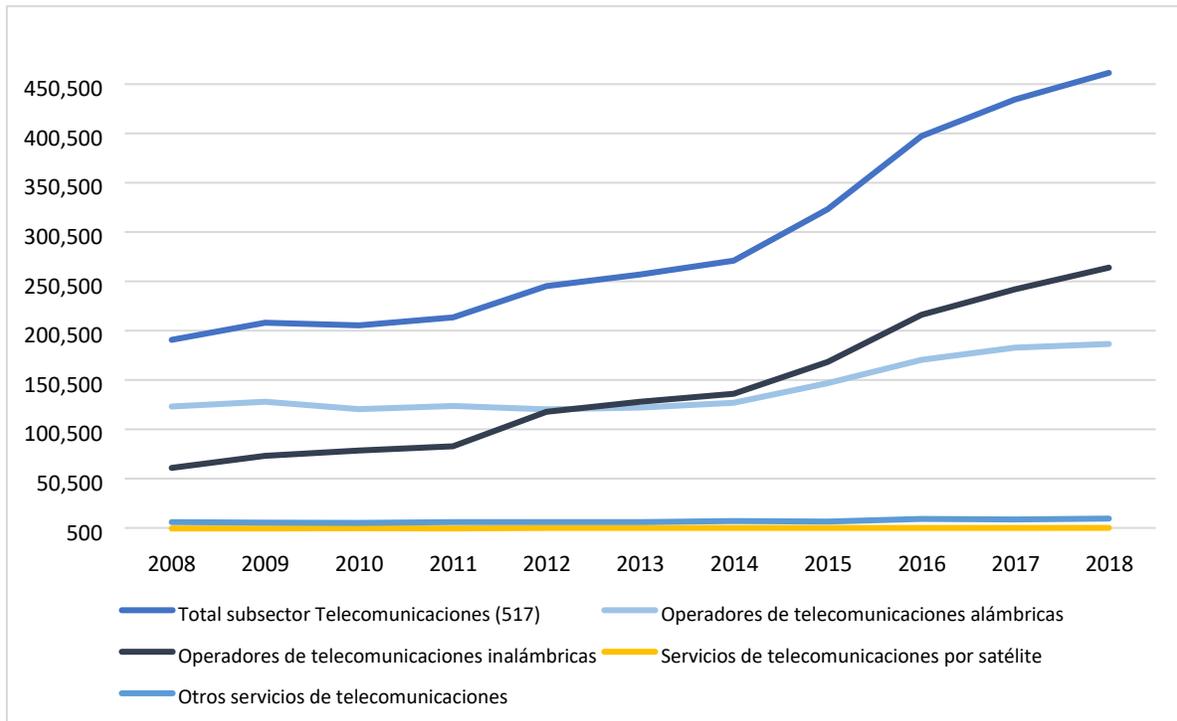
Gráfico 11. Comportamiento del PIB y del producto del sector telecomunicaciones.
Participación del sector de telecomunicaciones en el PIB, México, 2001- 2018



Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

Al separar el producto generado por las distintas tecnologías en telecomunicaciones, se aprecia la volatilidad en el crecimiento de las telecomunicaciones inalámbricas, las cuales, en 2012, incluso superaron al producto de las telecomunicaciones alámbricas y continuaron ampliando esta brecha de importancia en los años posteriores. Este crecimiento pronunciado en las telecomunicaciones inalámbricas en México es coherente con lo visto previamente en el dinamismo de este segmento del mercado en América Latina y el mundo.

Gráfico 12. Producto interno bruto del subsector de telecomunicaciones clasificado por tecnología en México, 2001- 2019.

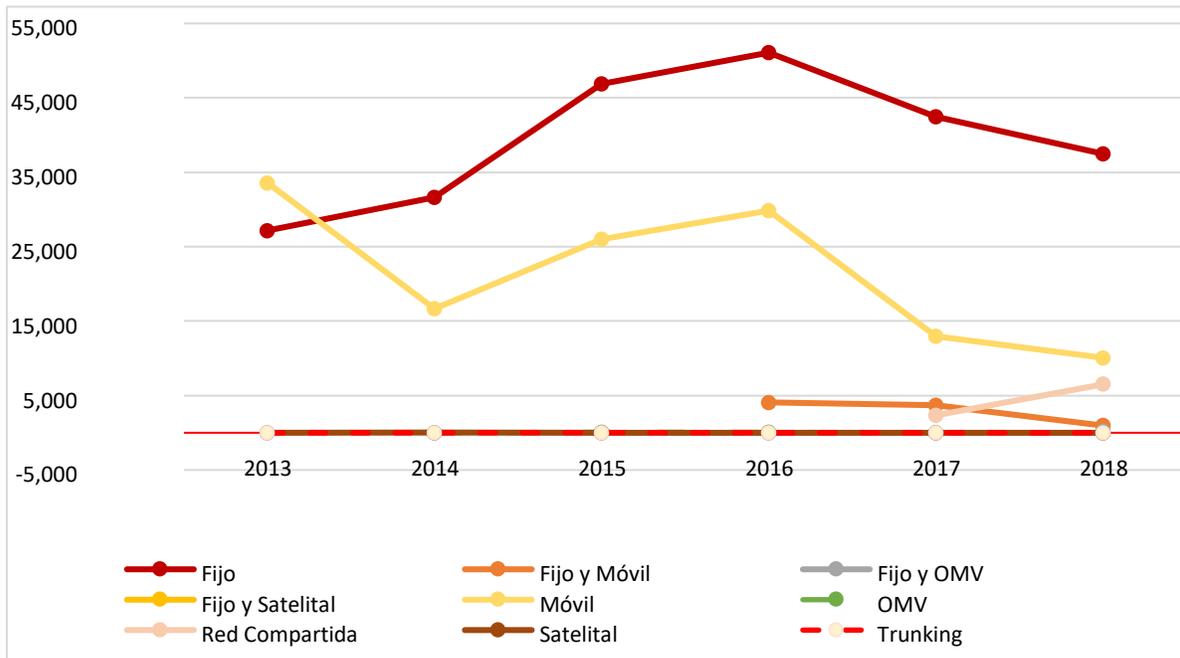


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2019).

La reforma de 2013 abrió espacios para que la oferta pudiera ocupar espectros de frecuencias no utilizados, o utilizados de forma ineficiente respecto a la demanda de comunicación actual. Como consecuencia de esto, se produce la introducción de nuevos agentes en el sector y, con ello, de mayores inversiones y el incremento en la venta de servicios, lo que significó un impacto positivo en los años posteriores.

En el Gráfico 13 se aprecia de qué manera la inversión se dispersa mediante distintos tipos de infraestructura, siendo los más importantes aquellos que integran las telecomunicaciones fijas. Aunque las tasas de crecimiento entre los años 2017-2018 presentan resultados negativos en el mayor de los casos, y solo el proyecto de red compartida aumentó su inversión, las licitaciones del espectro de 2.5 GHz tendrán un impacto al alza en la inversión entre los años 2019-2022, pues estas licitaciones exigen el cumplimiento de metas tanto para infraestructura como para cobertura.

Gráfico 13. Inversión en tipos de telecomunicaciones en el periodo 2013- 2018
(millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

Como resultado, también, de la reforma de 2013, las licitaciones directas del espectro de frecuencias más recientes tienden a beneficiar a operadoras diferentes al AEP. Por ejemplo, en 2018, las licitaciones de 120 MHz de la banda de 2.5 GHz fueron asignadas a AT&T y Telefónica.

En este concurso, Telcel (operadora móvil del AEP) no participó, pues las reglas impuestas por el IFT no le resultaban convenientes ya que éstas consideraban que la empresa tenía presencia en este espectro de banda con 60 MHz adquiridos en 2016 de MVS¹⁴. Siendo un segmento importante para la política de expansión de la cobertura, se precisa mayor competencia en la banda.

¹⁴ La nota puede consultarse en: <http://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/elift-entrega-titulos-de-concesion-ganadores-de-la-licitacion-de-120-mhz-en-la-banda-de-25-ghz>.

Con la expansión de los servicios digitales y las necesidades de consumo de otros espacios del espectro radioeléctrico, se comenzó a recurrir a frecuencias utilizadas previamente por otras tecnologías, como fue el caso de la televisión análoga que, al cambiar a televisión digital terrestre y cuyo proceso de transición terminó en 2015 en México, liberó frecuencias entre los 470 y 608 MHz. La preferencia de estas frecuencias sobre otras libres en el espectro se debe a las virtudes de su amplia cobertura y a su exigencia mínima de infraestructura.

Tabla 9. Comparación del espectro asignado previo y posterior a la Reforma de Telecomunicaciones de 2013

| Licitación del espectro | | | | | | |
|----------------------------|---------|---------|-----|-----|---------|-------|
| Banda de frecuencias | 700 MHz | 800 MHz | AWS | PCS | 2.5 GHz | Total |
| Año 2018 | 90 | 64 | 130 | 120 | 180 | 584 |
| Previo a la Reforma (2013) | 0 | 42 | 60 | 120 | 0 | 222 |

Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

La saturación de frecuencias, consecuencia de una alta demanda, provoca que se continúe aumentando el espectro asignado a la comunicación de banda ancha. Aunque se ha expandido el empleo de bandas como la de 800 MHz y la *Advanced Wireless Services* (AWS), la cual ronda frecuencias cercanas a los 1700 MHz, el mayor crecimiento de la banda licitada para servicios de banda ancha posterior a la reforma se ubica en aquellas sin previa explotación; es decir, las de 700 MHz y de 2.5 GHz.

En la Tabla 12 se puede notar una particularidad en la licitación de estas frecuencias. Mientras que la banda de 700 MHz se encuentra en posesión de una sola empresa, la banda de 2.5 GHz se fragmenta entre las tres operadoras más grandes del país. Esto responde a que la licitación de ambas frecuencias satisface necesidades distintas de la política pública del sector. La frecuencia de 700 MHz está concesionada a una empresa de inversión pública-privada, de nombre Altán Redes, con el fin de expandir la cobertura

a un espectro de zonas conurbadas y rurales, además de aquellas dentro del programa Pueblos Mágicos, con el fin de lograr la meta del 92% de cobertura señalada en los planes de desarrollo del Gobierno Federal.

La red de 2.5 GHz se encuentra actualmente asignada a empresas privadas y su proceso de licitación se ha dividido en dos etapas. La primera corresponde a la licitación de 190 MHz a MVS en 1990, en la que, después de un proceso en el que la empresa buscó modificar la ocupación de la red de servicio de televisión restringida a telefonía e internet móvil — objetivo que no logró — las administraciones federales de varios sexenios intentaron recuperar este espectro para concesionarlo de nuevo con miras a un aprovechamiento optimizado bajo el desarrollo tecnológico contemporáneo de las telecomunicaciones. Finalmente, se optó por el arrendamiento de 60 MHz de ese espectro a Telcel en 2017, contrato que el IFT validó el 27 de abril del mismo año. El organismo esperaba que los 130 MHz restantes se licitaran a más tardar en 2019¹⁵.

Tabla 10. Porcentaje de asignación de bandas de frecuencia para servicios de banda ancha móvil por compañía operadora en México, 2019

| Banda | MHz asignados | % asignación | de AT&T | Telcel | Altan | Telefónica |
|--------------------------|---------------|--------------|---------|--------|-------|------------|
| Banda 2.5 GHz | 165 | 28.82% | 48% | 27% | 0% | 24% |
| Banda AWS (1.7- 2.1 GHz) | 130 | 22.66% | 38% | 62% | 0% | 0% |
| Banda PCS (1900 MHz) | 120 | 20.92% | 27% | 24% | 0% | 49% |
| Banda 700 MHz | 90 | 15.69% | 0% | 0% | 100% | 0% |
| Banda 800 MHz | 68 | 11.91% | 58% | 36% | 0% | 7% |

Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

La segunda parte de la concesión se efectuó a través de un concurso en el que el IFT licitó 120 MHz a la propuesta compartida entre AT&T y Telefónica. Caben mencionarse

¹⁵ La nota completa se puede consultar en el comunicado 44/2017 del IFT en el siguiente enlace: <http://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/el-ift-autorizo-telcel-adquirir-grupomvs-60mhz-de-espectro-en-la-banda-de-25-ghz-comunicado-442017>.

dos particularidades de este proceso: primero, la abstención de Telcel al considerar injustas las reglas impuestas y, segundo, que la adquisición del espectro lleva consigo las responsabilidades de promoción de la meta del 92% de cobertura nacional.

Es importante considerar que los participantes ganadores de esta licitación tendrán obligaciones de cobertura que incluyen la prestación de servicios en al menos 200 de las 557 poblaciones de entre 1,000 y 5,000 habitantes que aún no cuentan con servicio móvil; cubrir al menos 10 de las 13 zonas metropolitanas del país con más de un millón de habitantes, con infraestructura propia en la banda de 2.5 GHz, y cubrir troncales carreteras asociadas a cinco zonas económicas especiales decretadas por el Gobierno Federal, en un plazo máximo de cuatro años (IFT, 2019c).

A pesar de los avances en la transformación del mercado de banda ancha, y en particular sobre la licitación del espectro de frecuencias para los servicios fijos y móviles, la ITU (organismo de la ONU dedicado a la evaluación de las necesidades de conectividad) ha vaticinado que el espectro asignado hasta 2015 en México a los servicios de banda ancha móvil (584.3 MHz) es aún insuficiente para satisfacer la demanda (44.9% cubierta para 2015) y que el pronóstico para 2020 podría mantenerse así, en el mejor de los escenarios (entre 29.8% Y 43.6% para la demanda de 2020) (5G Américas, 2018, p. 13).

Capítulo 2. Umbral de la política de digitalización en México a 2024. Políticas públicas y configuración del mercado

Teorías de la participación gubernamental en el desarrollo de las telecomunicaciones y la banda ancha

La intervención de política pública en el desarrollo del sector de telecomunicaciones es, históricamente, un hecho constante y agente en su evolución; esto es consecuencia de la necesidad de inversión requerida, de la creación de redes de transmisión y distribución cuya duplicidad resulta ineficiente, tanto por la relevancia como la transversalidad de la comunicación sobre las esferas productivas, gubernamentales y sociales.

Así como las telecomunicaciones maduran y se encaminan hacia ciertos hitos, la política pública competente direcciona los esfuerzos hacia estos logros o, incluso, los modifica, ya sea a través de la participación directa en los servicios o en la indirecta, a través de la legislación y la regulación.

A partir de la ola de privatización de las telecomunicaciones a nivel mundial durante la década de 1990, la tendencia es considerar que la mejor forma de política pública en el sector se materializa a través del marco regulatorio que permite la libre competencia entre empresas. Inclusive para las entidades públicas descentralizadas que, dentro de las ofertas de licitación del espectro, se consideran como un agente igual al resto, por lo que sus propuestas son evaluadas bajo criterios de mercado¹⁶.

Avgerou (2003) señala que argumentos como el anterior están ponderados como dogma en la mayor parte de la literatura y, en particular, en la narrativa de los organismos

¹⁶ En este párrafo, se refiere a los concursos públicos de licitación. En algunas propuestas de política, que se describen más adelante, se señalarán casos en los que la participación de las empresas públicas está asegurada, así sea en sólo una parte del proceso de construcción de infraestructura del servicio de telecomunicaciones, como son los casos de Telecomm (Telecomunicaciones de México) y el programa México Conectado.

internacionales con mayor referencia para la promoción de políticas nacionales en tecnologías de la comunicación.

En contraste, la autora afirma que, con base en el reporte de competitividad de Porter (2002) — donde se concluye que el nivel de ingreso de la economía determina la capacidad en que la integración de las telecomunicaciones impactan al crecimiento — se requiere de una formación local de instituciones y objetivos para que se presente una introducción efectiva de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que las dirijan, dado que difícilmente se puede integrar el marco funcional de mercados de telecomunicaciones que previamente hayan sido exitosos.

Si bien cualitativamente es posible verificar el impacto de las telecomunicaciones en el avance de algunos países desarrollados, la autora señala que el marco habilitador de esta correlación virtuosa requirió de condiciones específicas que difícilmente se pueden replicar en países en desarrollo, inclusive en otras economías desarrolladas.

En la práctica, el impacto de las telecomunicaciones en el crecimiento económico y en el desarrollo social está acotado por la capacidad de adoptarse por las poblaciones nacionales, Hosseini (2009) realizó un ejercicio donde ponderó la correlación entre el crecimiento del producto nacional de los países de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) y los flujos de inversión en TIC.

En los resultados estadísticos, se observó el impacto positivo entre estas dos variables, pero también se mostró la persistencia de factores que obstaculizan el completo rendimiento de las TIC sobre el producto, como sucede en otras economías y particularmente en países desarrollados, certidumbre que el autor comprobó con la literatura consultada para su marco teórico (pp. 46- 47).

Los factores que explican esta incompleta correlación son:

- Una brecha entre la formación de habilidades y la infraestructura “social y cultural”.
- La promoción de la inversión privada.
- La ampliación de redes de telecomunicaciones; es decir, aquellos tópicos sobre los que el sector público puede contribuir activamente.

Para la promoción gubernamental que estimula la adopción de banda ancha, quedan pendientes por resolverse aquellas líneas de acción que resulten más adecuadas para la estrategia. A continuación, se enlistan los principales debates entre las vertientes de implementación de políticas:

Falch (2017) agrupa las tendencias empíricas de políticas nacionales. Considera la transformación histórica de algunos debates, pero todos ellos son considerados frente al marco actual de los países. En líneas siguientes se desarrolla el contenido de los tres espectros de tendencias de políticas públicas de banda ancha con el fin de analizar los sustentos teóricos de la estrategia doméstica. Las tres tendencias que revisten el debate de la política de banda ancha, señaladas por Falch, se identifican como Políticas de Regulación (o Políticas de Desarrollo), Infraestructura (o Servicio) y, por último, Énfasis en Redes (o Énfasis en contenido).

El primer debate resulta el más generalizado para la delimitación de políticas públicas. En él se define, por un lado, si actuar directamente por medio de políticas industriales para incentivar actividades que favorezcan objetivos concretos — como el desarrollo del conjunto industrial o la cobertura de demandas de grupos específicos. Por otro lado, si se optará por políticas indirectas a través de la construcción de un marco regulatorio que cimiente las bases de la competencia, procurando el mayor equilibrio posible.

Falch considera que las políticas directas deben evitarse en la medida de lo posible dadas las potenciales distorsiones que puedan afectar el marco de la oferta; sin

embargo, señala con discreción ejemplos de éxito en países que optaron por políticas desarrollistas, como es el caso de Francia, Suecia y Corea del Sur.

Históricamente, estas políticas industriales implementadas durante el período de posguerra consideraban un marco económico de fuerte presencia gubernamental en el sector productivo, circunstancia que en el presente ha sufrido una transformación hacia otros métodos que responden a las exigencias de un panorama distinto.

En una actualidad donde la inversión pública en sectores productivos a nivel mundial ha disminuido, la forma más eficiente que ejerce el sector público para invertir menores recursos bajo la política de intervención directa es decantar a través de nuevos métodos de participación, como los proyectos de inversión público-privados donde la información y el riesgo financiero se comparten, mientras que el *know-how* y el proceso de creación tanto de infraestructura como de servicio es efectuado por el agente privado.

En cambio, las políticas de un Estado regulador difieren por un largo margen. Éstas minimizan su intervención directa en el mercado mientras que su vía de participación se efectúa mediante la producción de un marco de competencia para los agentes privados, propietarios tanto del conocimiento como los recursos para expandir y mejorar la infraestructura existente.

Otra ventaja de este método es que brinda certidumbre a la oferta, ya que aumenta la confianza de inversión de los participantes en el mercado nacional mientras que profundiza a la par sobre los procesos de integración del mercado regional-global de telecomunicaciones, lo que también permite una estandarización en la calidad de procesos y servicios en beneficio de la demanda.

El segundo debate discurre entre priorizar la creación de una nueva infraestructura o en emplear la existente, incrementando el número de operadoras que pueden hacer uso de ella. Esto se traduce en interrogantes elementales que se formulan como “¿dónde se

llevará a cabo la competencia?”, “¿en el eslabón de la infraestructura (obra civil, instalaciones eléctricas, infraestructura pasiva), o en el eslabón de servicio (módems, dispositivos móviles, etcétera)? En términos operativos, “¿se trata de la creación de operadoras físicas tradicionales o de operadoras bajo nuevos modelos de negocio, como las OMV?”.

Se ha señalado que la competencia en infraestructura resulta la opción más conveniente a largo plazo y las posibles causas de esto son que, por un lado, acelera la adopción de tecnologías más eficientes y, por el otro, que permea este cambio veloz sobre el resto de la cadena de servicio.

En cambio, la estrategia de promoción de la competencia a través del servicio implica repercusiones a corto plazo, pues, entre sus efectos, disminuye los costos ofertados al público consumidor y, consecuentemente, aumenta la adopción de tecnologías por el cliente, como es el caso de la banda ancha producto de una flexibilización en la composición de paquetes de consumo.

El tercer y último debate que el autor refiere versa sobre la priorización entre redes contra la generación de contenidos. La primera se concentra en procurar los modelos más adecuados para la expansión de infraestructura, en particular hacia aquellas zonas que no se han beneficiado de ellas, mientras que la segunda procura incluir a la población al consumo de contenido digital.

Recientemente, el enfoque internacional se ha concentrado en estrategias que privilegian un ambiente propicio para la competencia, a diferencia del mercado monopolístico, ya público o privado, y que históricamente ha definido los eslabones de la telecomunicación. Al mismo tiempo, se busca estimular la inversión en zonas rurales, de difícil acceso o poco pobladas, donde la inversión privada obtiene menos incentivos.

En caso de ser necesario, incluso, es el mismo sector público quien desempeña el rol de agente inversor y cabe señalar que el enfoque en el desarrollo de redes bajo el que

se rige este tipo de debate puede coexistir, tanto con políticas públicas de regulación como de desarrollo.

La política pública enfocada hacia el contenido, por su parte, tiene como fin la inclusión digital de la población; es decir, son medidas dirigidas al efectivo consumo de servicios intangibles con base en los contenidos generados por distintos agentes. La priorización en políticas de estímulo al contenido es un punto más avanzado en el proceso histórico de las telecomunicaciones y la banda ancha.

El uso de los contenidos permite el acceso a servicios, lo que beneficia al usuario con el empleo cotidiano de herramientas digitales para servicios públicos, la facilitación de procesos burocráticos, la disposición a servicios financieros, de mercados de crédito, la promoción del comercio e industria entre otras aplicaciones que enriquecen el desarrollo de las partes involucradas en esta interacción.

La evolución de las telecomunicaciones incide con el propio desempeño de las actividades del sector público. La digitalización permite erradicar gastos en los procesos del aparato gubernamental, además de optimizar tanto la transparencia como la rendición de cuentas y disminuye los tiempos de respuesta mientras formaliza la certidumbre que necesitan aquellos proyectos conjuntos con la iniciativa privada. Simplemente, brinda las plataformas necesarias para que individuos y organizaciones interactúen entre sí y encuentren opciones útiles para el desarrollo de actividades.

Ahora bien, previo al análisis del panorama nacional, se profundizará en los posibles cambios que sufriría la actividad gubernamental bajo la lupa digital. Este estudio busca satisfacer el apremio, tanto de adopción como de desarrollo de habilidades digitales, en telecomunicaciones por parte de la población, dado que el objetivo de la política pública competente en este sexenio es el de conseguir una cobertura universal.

Esto significa crear espacios físicos y digitales donde el amplio margen demográfico goce de los beneficios que trae consigo el desplazamiento hacia el espectro digital. A pesar de que la población no tenga acceso directo a los dispositivos que permiten el uso de banda ancha, sí tienen la posibilidad de beneficiarse mediante programas de contenidos o disposiciones públicas para estos efectos.

El *e-government*, como se denomina a la administración gubernamental desde procesos digitales, no sólo pone a disposición el acceso a diversos servicios públicos y su consulta, como son educación, salud y trámites, sino que también genera dinámicas de interacción novedosas con otros agentes donde la información proporcionada por el usuario es la que permite el empleo eficiente de distintos recursos.

Ejemplo de esto son las plataformas de presupuesto consultivo, pero también pueden ser las redes de comunicación de respuesta inmediata que pueden desplazar recursos desde los distintos organismos públicos a la ubicación donde se requieran; es decir, generando mecanismos de resiliencia e, incluso, prevención.¹⁷

La comunicación desde el aparato gubernamental, dependiendo del agente con el que interactúa, se clasifica de la siguiente manera (Grupta, 2008):

- Gobierno a ciudadanos (G2C).
- Gobierno a negocios (G2B).
- Gobierno a empleados (G2E).
- Gobierno con otras instituciones de Gobierno (G2G).

¹⁷ Linders (2012) ha revisado distintos modelos sobre el uso de las plataformas digitales gubernamentales por parte de los ciudadanos a distintos niveles de independencia. El rango de esta autonomía puede variar desde el uso concentrador de información de los usuarios a través de plataformas de gobierno, para la posterior organización ciudadana, hasta el uso de la plataforma como medio de interacción y propuesta para el trabajo conjunto entre ciudadanía y gobierno.

Cada tipo de interacción conlleva procesos distintos, con mayor o menor intervención del aparato público, en actividades que también involucran un rango amplio de participación. Estos grupos de comunicación emplean la infraestructura de recursos gubernamentales para realizar las actividades de la contraparte.

¿Cuál es la propuesta de digitalización en México para 2024?

Dentro el PND 2019-2024 (Segob, 2019a), en las páginas 216-219, se presenta la vinculación del objetivo 3.7 (“Facilitar a la población el acceso y desarrollo transparente y sostenible a las redes de radiodifusión y telecomunicaciones, con énfasis en internet y banda ancha, e impulsar el desarrollo integral de la economía digital”) con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU. Las metas de desarrollo, transversales a la estrategia de digitalización del PND 2019-2024, son las siguientes:

1. Fin de la pobreza.
4. Educación de calidad.
8. Trabajo decente y crecimiento económico.
9. Industria innovación e infraestructura.
10. Reducción de las desigualdades.
11. Ciudades y comunidades sostenibles.
12. Alianzas para lograr los objetivos.

En el capítulo anterior se han señalado los componentes de la oferta de telecomunicaciones en México, especialmente aquellos relacionados con los servicios de banda ancha. En esta etapa del presente capítulo, se ahondará en otro elemento que configura este mercado: la política pública de adopción de banda ancha con énfasis en las metas a 2024 o intermedias.

Como ya se ha mencionado, el esfuerzo de la política pública nacional en materia de telecomunicaciones ha sido, por lo menos hasta 2018, dotar al organismo regulador del mercado tanto autonomía como certidumbre en sus decisiones frente al Poder Ejecutivo con el fin de fortalecer la competencia entre privados, lo que ha favorecido el crecimiento del sector. Sumado a esto, también se han realizado proyectos de cobertura con fines particulares al desarrollo social, a través de organismos autónomos del sector público, para conectar poblaciones sin servicio previo.

A continuación, se describen brevemente los programas en el sexenio de la reforma. En caso de permanecer vigentes, se abordarán tanto su continuidad como el modo en que se adhieren a la estrategia de la administración 2018-2024. En su defecto, se señalarán si es que han desaparecido o han mutado en un proyecto diferente.

- **México Conectado**

Programa gestionado por la SCT cuya meta inicial fue conectar cerca de 250 mil sitios públicos a redes de banda ancha en inmuebles de libre acceso, como escuelas, dependencias, hospitales, bibliotecas, entre otros. La última estadística recopilada sobre los avances de cobertura señala que se conectaron 101 mil 322 sitios para el año 2017 (Segob, 2018). Esta información fue extraída de distintas fuentes, tanto oficiales como periodísticas; no obstante, resultó imposible consultar la fuente original dado que el sitio oficial, formalmente bajo la dirección <https://mexicoconectado.gob.mx/>, ya no está disponible (06/09/2019).

México Conectado, técnicamente, emplea la infraestructura tanto de banda ancha terrestre como digital, pública y privada, mientras también contrata servicios de implementación a terceros. Su estructura administrativa se sostiene mediante un eslabonamiento vertical de dependencias de los gobiernos tanto federal como estatales, instituciones de educación superior y otros agentes para coordinar y supervisar su desempeño.

El programa tiene dos objetivos. El primero es desplegar tecnologías de la comunicación basadas en el internet de banda ancha, con base en redes híbridas, neutrales y abiertas, con el fin de garantizar la eficiencia de su inversión. El segundo, poner a disposición del usuario capacitaciones en el empleo de dispositivos y plataformas en línea.

Entre los resultados más significativos recopilados por Consultores Internacionales, una empresa contratada por la SCT para evaluar el programa en 2018, se señala que la población atendida a través de México Conectado fue de 56 millones 984 mil 031 personas para 2017, lo que corresponde al 53.39% de la población objetivo (Consultores Internacionales, 2018, p. 125).

A pesar de que la evaluación de satisfacción es positiva (el 80% de 21,284 usuarios consultados dentro del marco del programa), el resultado de la encuesta está sesgado en la participación de los estados de la federación (Consultores Internacionales, 2018, p. 127). Además, la disposición de información de implementación y supervisión de este objetivo es menor respecto a la información de los lineamientos de infraestructura.

Por último, a pesar de que la cantidad de puntos de acceso en estados como Oaxaca (4,283), Guerrero (3,253) y Chiapas (4,196) es similar al de otras entidades en el país, su intervención no ha reflejado un impacto positivo en variables como el analfabetismo o la pobreza (Rivera, 2018).

- **Proyecto de Red Troncal**

El proyecto planteó utilizar 25 mil kilómetros de la red de fibra óptica, propiedad de la extinta Cofetel, para licitarla a través del organismo descentralizado Telecomunicaciones de México (Telecomm) a agentes privados en el mercado mayorista mediante contratos de Asociación Pública-Privada (APP) y, de este modo, ampliar la cobertura de banda ancha en el país.

Después de que el concurso de licitación quedara aplazado en reiteradas ocasiones, el proyecto fue cancelado definitivamente el 14 de agosto de 2019. Bajo la actual administración, el sector público será el encargado de financiar, operar y extender la Red Troncal a través de la nueva empresa CFE Telecomunicaciones e Internet Para Todos. Junto al cambio administrativo de trasladar el proyecto de una APP a una empresa exclusivamente pública, el aspecto técnico más importante resulta que se contempla duplicar a 50 mil kilómetros el tamaño de la red óptica a licitar.

- **Red Compartida**

El proyecto pretende brindar cobertura a sitios dentro del programa Pueblos Mágicos del Gobierno Federal y a ciudades importantes en la mayor parte de las regiones del país. Para conseguirlo, se concesionaron exclusivamente 90 de los 700 MHz de la banda a una APP entre la empresa ALTÁN Redes y el Organismo Promotor de Inversiones en Telecomunicaciones (Promtel) para el despliegue de la infraestructura que, a su vez, la ofrece en el mercado mayorista a operadores comerciales y comunitarios a precios competitivos.

Entre las características de este proyecto se listan las siguientes:

- Uso de fibra óptica para garantizar la conectividad de alta capacidad en servicios móviles de 4G y 5G en zonas con bajo o nulo servicio.
- Financiamiento e implementación del proyecto completamente desde el sector privado, con créditos de éste y del sector público.
- Integración vertical de diversas empresas para la satisfacción de necesidades de la cadena, entre los que se encuentran *Morgan Stanley Infraestructure, International Finance Corporation, Caisse de Depot et Placement du Quebec, Megacable, Aztel, Multitel, Nokia y Huawei.*

El umbral de la inversión para este proyecto está situado hasta 2024, año en el que se pretende que la actividad de la asociación contribuya al objetivo de cobertura nacional del 92.4%, mientras que la correspondiente a Pueblos Mágicos alcance el 100%. Red Compartida también contempla objetivos intermedios que permiten medir la eficacia del proyecto. Estos se han establecido como se muestra a continuación:

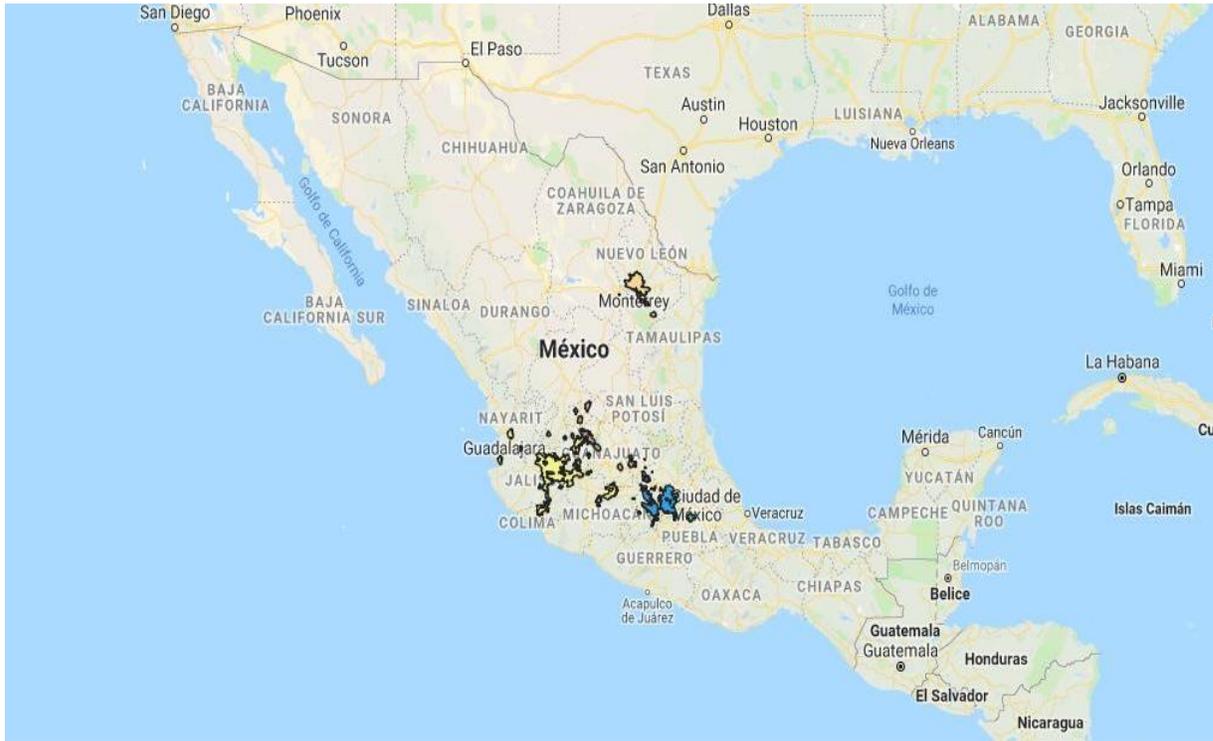
- Cobertura del 30% de la población para el 31 marzo de 2018.
- Cobertura del 50% de la población y el 50% de los Pueblos Mágicos para enero de 2020.
- Cobertura del 70% de la población y el 75% de los Pueblos Mágicos para enero de 2021.
- Cobertura del 85% de la población y todos los Pueblos Mágicos para enero de 2022.
- Cobertura del 88.6% de la población de México para enero de 2023.
- Cobertura del 92.2% de la población de México para enero de 2024 (Altán, 2019).

Los datos estadísticos en la página de comunicación de Altán Redes al 03 de septiembre de 2019 mostraban que la mancha de cobertura de Red Compartida era del 42% para el criterio de la población nacional y que 39 de los 121 Pueblos Mágicos estaban incluidos en la estimación.¹⁸

Los primeros desarrollos del programa Red Compartida se concentran en las regiones Centro y Occidente del país; sin embargo, los últimos proyectos de la APP se despliegan actualmente hacia la zona Noroeste del país. En el Mapa 4, a continuación, se muestran las áreas de cobertura actual del proyecto.

¹⁸ La nota puede ser consultada en: <https://www.altanredes.com/la-red-compartida-llega-a-mas-de47-millones-de-personas-altan-inicia-operacion-comercial-en-tampico-torreon-y-culiacan/>.

Mapa 4. Datos y regiones de cobertura de Red Compartida



Fuente: Promtel (2019).

Tabla 11. Datos y regiones de cobertura de Red Compartida

| ID | Región Celular | Número de Municipios de la Región | Áreas en km ² | Población cubierta |
|----|-----------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|
| 1 | Región durazno | 127 | 3,740.77 | 4,215,662.08 |
| 2 | Región amarilla | 256 | 16,180.54 | 7,558,662.71 |
| 3 | Región gris | 203 | 4,512.44 | 3,676,434.49 |
| 4 | Región naranja | 1,140 | 463.93 | 1,776,596.83 |
| 5 | Región azul | 258 | 7,870.59 | 22,376,486.24 |

Fuente: Promtel (2019).

Estos tres proyectos se insertaban en el marco de la Estrategia Digital Nacional (EDN), que fue el proyecto del Gobierno Federal durante la administración 2012-2018 para el desplazamiento digital tanto de datos como de actividades del sector público y sus

servicios. Como se ha señalado, la digitalización implica una profunda transformación sobre el método estándar con que se realizan las actividades productivas y sociales. Los proyectos de la EDN pretendían cubrir cinco objetivos transversales al respecto de este proceso:

- Transformación gubernamental.
- Economía digital.
- Transformación educativa.
- Salud universal y efectiva.
- Innovación cívica y participación ciudadana.

El desplazamiento digital abarcaba objetivos para servicios públicos, desarrollos productivos, gestiones administrativas y participación ciudadana. La implementación digital cumplía una doble función: primero, el empleo eficiente de los recursos; es decir, cubrir más necesidades bajo inversiones sensibles. Segundo, optimizar calidad y tiempos de respuesta.

Para lograrlo, esta estrategia consideraba necesario generar recursos habilitadores de las tecnologías digitales junto al conocimiento pertinente para su correcto empleo. Los habilitadores, que también se concentraron bajo cinco criterios, se enuncian como se muestra a continuación:

- Conectividad.
- Inclusión y habilidades digitales.
- Interoperabilidad e identidad digital.
- Marco jurídico.
- Datos abiertos.

Los primeros dos habilitadores corresponden a tecnologías y sus debidas capacidades de uso. El segundo punto, “Inclusión y habilidades digitales”, anexa además un elemento esencial para el desarrollo: la inclusión. Este paradigma resulta, pues, uno de los puntos centrales para la extensión de cobertura, también tema principal del presente trabajo.

El tercer habilitador, “Interoperabilidad e identidad digital”, se relaciona con lo que Grupta (2018) ha postulado en su tesis; es decir, la capacidad en potencia que posee la digitalización para fungir como medio de comunicación entre distintos agentes del Estado y, de esta manera, optimizar la eficiencia de los procesos e interacciones entre éstos, ya sea tanto para el desarrollo de actividades relativas al desarrollo digital como para procesos esenciales de productividad y ocio.

El quinto habilitador, persigue la eficiencia en el tratamiento de datos (captura, codificación, análisis, etcétera) en particular, la información recabada por el sector público, esto facilita la actividad y toma de decisión de los agentes de mercado, ya que ellos evalúan variables como el comportamiento macroeconómico, la disponibilidad de servicios, la ubicación de redes públicas y el seguimiento de la programación de proyectos del sector. Al mismo tiempo, este mecanismo habilitador pone a disposición de la ciudadanía información de transparencia de las actividades en el sector de telecomunicaciones a través de las plataformas públicas.

Por su parte, el habilitador que corresponde el marco jurídico se constituye como una construcción permanente, cuya responsabilidad versa en evaluar las repercusiones que producen los nuevos mercados, las interacciones, los derechos y las obligaciones que se originan a través de la red. De esta manera, el marco jurídico que plantea la EDN está obligado a considerar las múltiples variables que implica la expansión al mundo digital, como son la protección de información personal, los derechos humanos y la habilitación de servicios comerciales, financieros, educativos y de salud públicos.

El éxito de los programas dentro del marco estipulado por la EDN no logró cubrir a cabalidad los objetivos que se habían propuesto, como en el caso de México Conectado, que apenas consiguió establecer la mitad de los puntos de conexión pretendidos. Sin embargo, el problema cualitativo más evidente recayó en su incapacidad para alcanzar a las poblaciones con menor acceso a las redes en entidades federativas con renta baja.

No obstante estas condiciones, la actual administración goza de una base sólida en materia de programación producto del avance reflejado tanto por los resultados del mercado de telecomunicaciones (capítulo anterior), junto a las conclusiones positivas arrojadas por el informe de Consultores Independientes (2018) — donde se referencia el cumplimiento en el caso México Conectado —, y del marco jurídico competente (señalado a través de la revisión de la Reforma en materia de Telecomunicaciones de 2013).

Demanda de servicios y territorio

Considerando los datos, la caracterización de la oferta y el papel que desempeñó la política que gestó la reforma de 2013 — además de tener en cuenta las aristas de la política pública sobre el desenvolvimiento de servicios de digitalización —, ¿cuál podría anticiparse que resulte la estrategia propuesta para incrementar la cobertura de servicios de telecomunicaciones?

Para el caso, la demanda resulta el punto focal en la programación de los instrumentos del sector público para lograr el efectivo acceso en las tecnologías. Según lo señalado en el PND 2019 (Segob, 2019a, p. 219), los elementos de la demanda considerados para resolver la estrategia de digitalización son:

- Disparidad geográfica de acceso a servicios de banda ancha entre estados y regiones de la República.

- Diferencia de acceso entre espacios rurales y urbanos.
- Disparidades de adopción entre distintos segmentos de población, como adultos mayores e indígenas. Este criterio considera, también, la factibilidad en la adquisición de habilidades digitales.

Si bien se ha señalado que las estrategias de penetración de las comunicaciones, junto al abaratamiento de dispositivos que aprovechan estos servicios, desempeñan un rol importante hacia la expansión en territorios donde la infraestructura de telecomunicaciones ya se encuentra presente, ¿qué características comparten aquellos territorios donde esta infraestructura no es suficiente para conectar a sus comunidades?, ¿se distingue respecto a las comunidades conectadas?

Para una programación enfocada hacia la demanda del servicio, resulta necesario considerar aquellos factores que permiten tanto su disponibilidad como la consecuente adopción de productos y servicios; estos factores corresponden a rubros distintos, que oscilan entre, primero, condiciones materiales y, segundo, características de naturaleza cultural.

De este modo, los aspectos son inherentes y expresados en el concepto de “territorio”, entendido como una construcción espacial que arropa factores tanto naturales como sociales de la comunidad, y esto revela que es sólo a través de la percepción y de la actividad complementaria entre individuos que la idea colectiva de identidad es posible.

La programación de proyectos públicos considera estos aspectos, en particular el IFT. En su análisis y desarrollo de proyectos, el instituto retoma la clasificación territorial propuesta por Bassols (2012), quien ha segmentado el espacio en fragmentos concretos que comparten características tanto humanas como naturales similares para el análisis de la actividad humana en México, a las que denomina “regiones económicas” definidas como:

[...] un área geográfica identificable, caracterizada por una estructura identificable particular de sus actividades económicas con referencia a un conjunto de condiciones asociadas físicas y/o biológicas y/o sociales que presentan un alto grado de homogeneidad y que mantienen un cierto tipo de relaciones internas y con el exterior (p. 306).

Para Bassols, las “regiones económicas” no son completamente homogéneas; incluso, subraya una denominada “heterogeneidad complementaria”. Así, por ejemplo, la región Sur puede compartir aspectos naturales homogéneos entre los estados que la comprenden — como pueden ser la orografía y la biomasa —, o aspectos socioeconómicos — etnias y renta per cápita — y, sin embargo, diferir en algún otro aspecto que puede considerarse poco relevante durante su clasificación.

Tabla 12. Regiones económicas del país bajo la clasificación de Ángel Bassols

| Región | Estado | Índice de rezago social |
|-----------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Centro -Este | Tlaxcala | -0.05 |
| | Querétaro | -0.24 |
| | Puebla | 1.06 |
| | Morelos | -0.13 |
| | Estado de México | -0.36 |
| | Hidalgo | 0.60 |
| | Ciudad de México | -1.28 |
| Centro -Norte | Zacatecas | -0.12 |
| | San Luis Potosí | 0.48 |
| | Aguascalientes | -1.10 |
| Centro -Occidente | Nayarit | -0.24 |
| | Michoacán | 0.75 |
| | Jalisco | -0.65 |
| | Guanajuato | -0.002 |
| | Colima | -0.80 |
| Este | Veracruz | 1.13 |
| | Tabasco | -0.07 |
| Noreste | Tamaulipas | -0.65 |
| | Nuevo León | -1.36 |
| Noroeste | Sonora | -0.69 |
| | Sinaloa | -0.48 |
| | Baja California Sur | -0.47 |
| | Baja California | -0.85 |
| Norte | Durango | -0.008 |
| | Coahuila de Zaragoza | -1.16 |
| Península de Yucatán | Chihuahua | -0.49 |
| | Yucatán | 0.21 |
| | Quintana Roo | -0.39 |
| Sur | Campeche | 0.21 |
| | Oaxaca | 2.41 |
| | Guerrero | 2.51 |
| | Chiapas | 2.27 |

Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT e INEGI (2019).

En la Tabla 12 se observan las nueve regiones en que Bassols (2012) divide a la República Mexicana. Mayormente, la información consultada posee esta estructura y, como se ha mencionado, esta clasificación regional engloba a los estados que comparten características similares. También se anexan datos con categorías de espacios rurales y urbanos, dado que este corte de población presenta disparidades de interés para la programación en la actual administración.

A esta clasificación se anexó el índice de rezago social construido por INEGI, a través del Censo correspondiente al año 2000, el conteo del año 2005, el Censo correspondiente al año del 2010 y la Encuesta de Nacional de Hogares de 2015. Este índice refleja las carencias de bienes y servicios considerados básicos¹⁹; entre mayor el número, también lo es el número de carencias. La inclusión de este índice en el trabajo permite anclar y contrastar a un contexto los datos presentados a continuación sobre la adopción de las comunicaciones de banda ancha.

De este modo, se puede observar que la región con mayor rezago corresponde a la ubicada en el Sur. Tanto, que los tres estados que la conforman ocupan los primeros lugares en el índice de carencias. En contraste, las regiones Noreste y Noroeste son aquellas mejor posicionadas en la clasificación. Otras, por su parte, como la región Centro, se presentan mayormente heterogéneas y entre los estados que la componen existe una amplia brecha de rezago social²⁰.

¹⁹ La metodología y la caracterización del índice se puede consultar en la siguiente liga: <https://www.inegi.org.mx/app/estatal/?ag=07000002#grafica>.

²⁰ Una de las posibles respuestas a la heterogeneidad de las regiones tiene que ver con la disparidad en los mismos estados y la inclusión de segmentos territoriales con dinámicas productivas diferentes.

Mapa 5. Municipios de 1,000 a 5,000 habitantes en México



Fuente: Elaboración con datos del Sistema Nacional de Información Municipal, Segob.

Tabla 13. Estados con poblaciones entre 100 y 5,000 habitantes. México, 2015

| Región | Estado | Número de Municipios | Población Total |
|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| Sur | Oaxaca | 289 | 745,544 |
| Península de Yucatán | Yucatán | 48 | 155,745 |
| Centro- Este | Puebla | 48 | 148,041 |
| Noroeste | Sonora | 29 | 55,423 |
| Centro- Occidente | Jalisco | 16 | 54,199 |
| Norte | Chihuahua | 19 | 54,129 |
| Este | Veracruz | 15 | 49,485 |
| Centro- Norte | Zacatecas | 14 | 41,771 |
| Noreste | Tamaulipas | 11 | 35,773 |
| Noreste | Nuevo León | 14 | 35,551 |
| Centro- Este | Tlaxcala | 7 | 28,792 |
| Sur | Chiapas | 7 | 27,665 |
| Norte | Durango | 7 | 24,598 |
| Norte | Coahuila de Zaragoza | 9 | 18,085 |
| Centro- Este | México | 3 | 11,972 |
| Centro- Occidente | Michoacán de Ocampo | 3 | 10,977 |
| Centro- Norte | San Luis Potosí | 2 | 8,599 |
| Centro- Este | Hidalgo | 2 | 5,775 |
| | Total | 543 | 1,512,124 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Nacional de Información Municipal, Segob.

En proyectos de expansión de cobertura, como la licitación de 2.5 GHz de 2018, una de las obligaciones contraídas por los ganadores del concurso (AT&T y Telefónica) fue la de generar infraestructura para la prestación de servicios de telecomunicaciones en un mínimo de 200 de los municipios con población entre un mil y 5 mil habitantes (IFT, 2018).

En la Tabla 13 y el Mapa 5, se muestran aquellos municipios con poblaciones en el rango de características propuesto por el IFT para expandir la cobertura. La región Sur no sólo contiene el mayor número de municipios con la demografía de interés, sino que suma cerca de la mitad de la población total del espectro. Además, es de principal interés subrayar que esta es la región con necesidades más apremiantes en el índice de rezago social del INEGI presentado en la Tabla 12.

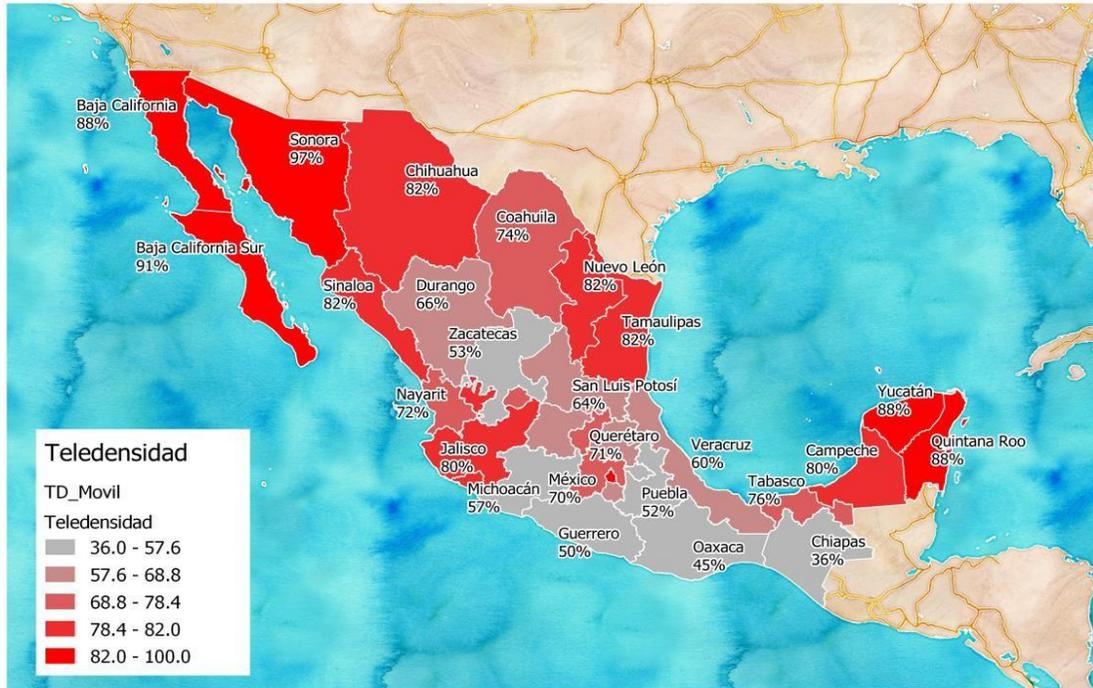
La teledensidad — es decir, el parámetro que mide la cantidad de dispositivos móviles por cada 100 ciudadanos — creció 208.7% desde la Reforma en Telecomunicaciones en 2013 y hasta 2018. Actualmente, el último dato de teledensidad obtenido indica que se ronda los 87 dispositivos por cada 100 personas.

Sin embargo, se debe recordar que este resultado se mantiene bajo al compararse con los valores del promedio latinoamericano (cerca de 110) y de los países punteros en la región (como es el caso de Costa Rica, con cerca de 180 suscripciones). Además, al ser un indicador que no relaciona necesariamente un dispositivo por individuo, la adopción de dispositivos móviles en la población total del país resulta todavía menor.

En el Mapa 6 se observa que los estados correspondientes a la región Sur continúan como aquellos con mayores rezagos en materia de telecomunicaciones. En contraste, las regiones Noroeste y Noreste, junto a la Península y a la Centro-Occidente, son aquellas con mayor teledensidad. Por su parte, la Ciudad de México es el estado más destacado en este criterio y, como se observó en los mapas de cobertura, es el que

posee la mejor infraestructura de servicio, pues las tres empresas operadoras ofrecen redes 4G y 4G+.

Mapa 6. Teledensidad estatal en México, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

El panorama respecto a las redes de Banda Ancha Fija (BAF) es muy similar al de los servicios móviles, aunque, en general, los porcentajes de penetración estatal son menores, dado que el costo de estos servicios es mayor (Gráfico 8), junto al precio de los dispositivos.

Mapa 7. Penetración de banda ancha fija por estado, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

El acceso de BAF muestra la mayor adopción a través de servicios no residenciales; es decir, mediante empresas o accesos públicos. Dado el caso, son programas como México Conectado aquellos que impulsaban este tipo de acceso, pues no sólo resulta más eficiente para el gestor de la política de expansión cubrir a varios usuarios con un dispositivo y un acceso.

También, dado que el costo de la BAF es mayor frente al de la banda ancha móvil, el usuario puede acceder a una tecnología que individualmente le excluye. Otro aspecto benéfico de las políticas públicas de expansión de cobertura a través de la BAF no residencial es que la disposición de los equipos y sistemas pueden estar acompañados por recursos para el aprendizaje de habilidades digitales.

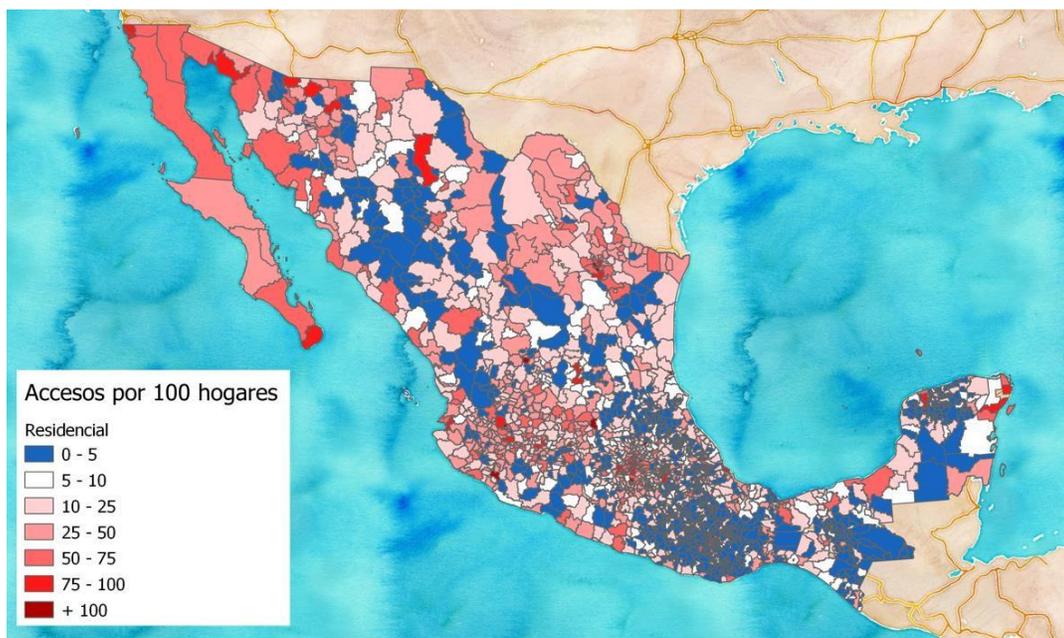
Siguiendo en el orden de las ventajas de la BAF no residencial, se tiene que los dispositivos con acceso a internet en el sector público permiten o mejoran, sea el caso,

el acceso y la calidad de los servicios de seguridad social, como pueden ser salud y educación, además de facilitar la interacción con procesos administrativos e, incluso, de carácter electoral.

La BAF no residencial también considera a empresas privadas. La digitalización de procesos, como se mencionó en el segundo capítulo de este trabajo, permite innovar en las distintas etapas de creación de valor y expansión de las empresas. Las cuales pueden coordinar su actividad con otras dentro de la cadena productiva, al mismo tiempo en que puede acceder a distintos servicios de carácter financiero.

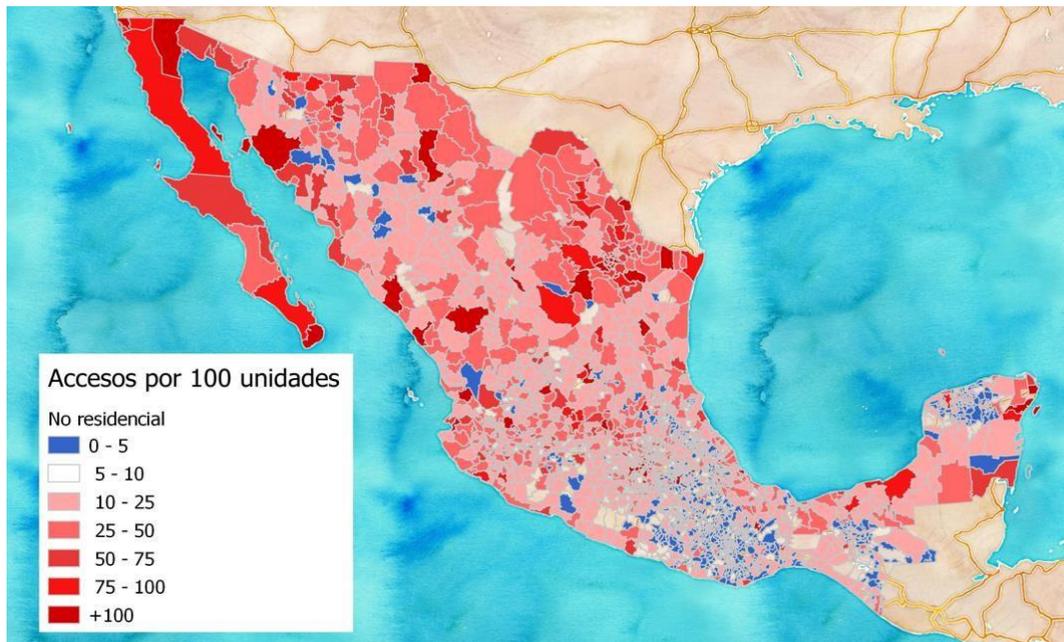
Los Mapas 8 y 9 muestran el acceso de la BAF en cada 100 unidades residenciales y no residenciales. De estos mapas, se desprende que la BAF residencial es restrictiva para su consumo en la mayor parte del país, sólo los estados de la Península de Baja California contienen municipios capaces de superar los 10 accesos. En contraste, estados como Oaxaca y Guerrero poseen pocos o nullos accesos de BAF residencial.

Mapa 8. Porcentaje de accesos de Banda Ancha Fija residencial por municipio, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

Mapa 9. Porcentaje de accesos de Banda Ancha Fija no residencial por municipio, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

Otro punto de interés es que los accesos de BAF no residencial muestran un desempeño más eficiente que el de su contraparte. Gracias a este análisis, se puede observar que, geográficamente, los estados de la región Sur continúan como objetivo principal de lo que se debe considerar en la extensión de la red de servicios.

Al mismo tiempo, la revisión municipal muestra que la región de la Península de Yucatán, en particular el estado de Yucatán, contiene numerosos municipios con bajo acceso a internet en concordancia con la cantidad de municipios con poblaciones entre un mil y 5 mil habitantes (48 municipios, 155 mil 745 habitantes) y en contraste con el índice de rezago (0.21) que, si bien no está dentro del grupo de los estados con menores magnitudes del índice, está lejos de los valores de la región Sur, donde todas sus entidades superan magnitudes de dos.

Otra metodología útil para entender el contexto de las carencias en telecomunicaciones es mediante la división territorial del país entre zonas rurales y urbanas. Aunque la delimitación oficial en México para entender esta clasificación es practicar esta escisión con base en la concentración poblacional — la urbanidad comienza en los 2 mil 500 habitantes (UNSD, 2005) —, organismos como Hábitat señalan que las disparidades pueden involucrar consideraciones más importantes, como la actividad económica y las restricciones de acceso de servicios básicos, como son la energía eléctrica y los sistemas hidráulicos (Habitat, S/F).

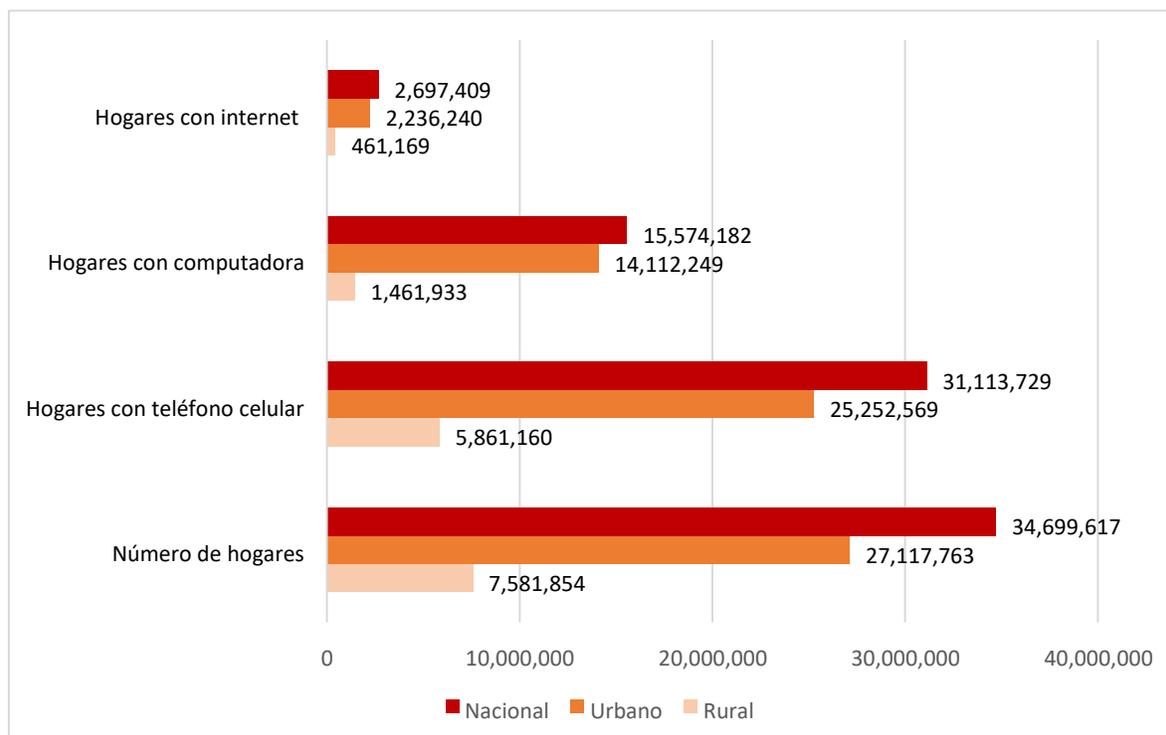
Mapa 10 Porcentaje de zonas rurales y urbanas por estado, México 2018



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2018).

Al trazar los cruces entre el índice de rezago social y el porcentaje de zonas por estado (Mapa 10), es posible observar que aquellas entidades federativas dentro de las regiones con mayores rezagos son las mismas que concentran el mayor porcentaje de población rural. Con base en los criterios propuestos por Hábitat, se infiere que estas mismas entidades sean las que padecen el menor acceso a los servicios de telecomunicaciones.

Gráfico 14. Hogares con acceso a internet, dispositivo fijos y móviles para acceder al servicio



Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

A nivel nacional, y al dividir el territorio por zonas urbanas y rurales, es posible evidenciar la asequibilidad que distingue a los dispositivos móviles y que impera sobre los fijos, como consecuencia de los costos al consumidor que imponen estos dispositivos.

Más aún, resulta de particular interés el caso de aquellos hogares que poseen un equipo de cómputo, tanto en el campo como en la ciudad, y que no necesariamente gozan de un acceso a internet (cerca del 15% para el caso de las zonas urbanas y del 31% para zonas rurales). Incluso, en zonas urbanas, el porcentaje de accesos por número de ordenadores es menor. Una de las razones para explicar esto puede hallarse en lo sencillo que resulta establecer una conexión con redes de servicio público; sin embargo, no hay evidencia fehaciente para sostener esta conjetura.

Ahora bien, uno de los temas señalados por la política de expansión de servicios de banda ancha y digitalización durante el sexenio anterior, y aquellos que están vigentes en el actual, es la enseñanza de habilidades digitales (Segob, 2019a, p. 173). Con base en los datos registrados en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2018 (ENIGH 2018), se evaluó el porcentaje de usuarios de internet con habilidades digitales para ocio, comercio y producción. Conforme a la experiencia que los encuestados indicaron haber adquirido mediante *software* y sitios específicos, los criterios de clasificación se establecieron mediante estos tres rubros:

Tabla 14. Porcentaje de habilidades digitales a nivel nacional por zona

| Zona geográfica | Con Smartphone sin habilidades de uso | Ocio | Comercio | Producción |
|-----------------|---------------------------------------|---------|----------|------------|
| Nacional | 1.209% | 48.373% | 10.442% | 32.101% |
| Rural | 4.688% | 26.901% | 2.493% | 14.851% |
| Urbano | 0.190% | 54.661% | 12.770% | 37.152% |

Fuente: Elaboración propia con datos del BIT, IFT (2019).

En la clasificación de la ENIGH 2018 se han separado los “teléfonos móviles” de los “*smartphones*”. Un dato peculiar es que, a pesar de que los ciudadanos tienen la posibilidad de elegir dispositivos móviles de acuerdo con sus habilidades, pequeños porcentajes de usuarios de *smartphones* adquieren estos equipos sin poseerlos para emplearlos a plenitud.

Una posible respuesta es que se ha dificultado el acceso a teléfonos móviles simples (denominados *dumbphones*), mientras que, al mismo tiempo, los costos al consumidor que imponen las empresas para la adquisición de dispositivos inteligentes se han reducido conforme la tecnología se estandariza, volviéndolos aún más accesibles.

Otro de los objetivos sociales de la actual política de expansión de la penetración de servicios de banda ancha es incluir a grupos etarios vulnerables; es decir, ciudadanos de edad avanzada cuya aptitud para adquirir habilidades digitales es menor a la de

aquellas generaciones nacidas durante marcos tecnológicos digitales o en la transición entre los estándares analógicos y digitales.

En la Tabla 15 se comparan los porcentajes de la población entre 55 y 74 años usuarios de internet de una selección de países miembros de la OCDE, los datos muestran que el resultado más reciente para México (2017) es de 28.1%, comparativamente, esto representa menos de la mitad del porcentaje para usuarios de todas las edades el cual es de 65.32%. y, considerando este resultado a la comparativa con las economías seleccionadas, se observa que México tiene el peor desempeño del grupo. En este aspecto, se encuentra en desfavorable referencia inclusive con Colombia, que, en ejercicios previos comparativos, había obtenido los resultados más deplorables.

Tabla 15. Comparativa de porcentaje de la población, usuarios totales y usuarios de edades entre 55 - 74 años para economías selectas, 2017

| Economía | Usuarios de Internet | Usuarios de Internet edad 55-74 |
|-----------------|-----------------------------|--|
| Estado Unidos | 81.85 | 75.38 |
| Unión Europea | 85.24 | 66.73 |
| OCDE | 86.02 | 65.33 |
| España | 86.11 | 64.4 |
| Chile | 83.5 | 52.11 |
| Costa Rica | 75.71 | 47.1 |
| Brasil | 58.77 | 40.39 |
| Colombia | 64.59 | 33.39 |
| México | 65.32 | 28.1 |

Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE.

En cuanto al sector productivo, la penetración de la banda ancha en México obtiene resultados positivos. La mayoría de las empresas ofrece alguna clase de servicio de internet y en particular las empresas grandes, casi en su totalidad, cumple con esta infraestructura. Sin embargo, en cuanto a desarrollos digitales, el panorama es más

discreto y resulta apremiante adoptar con premura las herramientas y plataformas en línea²¹.

Como consecuencia de la pandemia mundial de la Covid-19 en 2020, los procesos de desarrollo digital se han tenido que acelerar en las empresas, en particular sobre tres aspectos: en los modelos de negocio, es decir, en la interacción con proveedores y consumidores; en la automatización del manejo de datos y, por último, en el uso de servicios bancarios digitales.²²

Tabla 16. Penetración de servicios de banda ancha y uso de dispositivos con internet en empresas dependiendo su tamaño, México 2019

| Variable | Grande | Mediana | Pequeña |
|--|---------------|----------------|----------------|
| Personas empleadas regularmente que usan una computadora en el trabajo (%) | 28.963 | 30.149 | 35.093 |
| Negocios con servicio de banda ancha, fijo y móvil (%) | 97.2 | 94.4 | 77.1 |
| Negocios con servicio de banda ancha cableada e inalámbrica (%) | 96.5 | 93.6 | 76.6 |
| Negocios con servicio de banda ancha móvil (%) | 44.6 | 28.7 | 16.6 |
| Negocios con sitio web o página de inicio (%) | 78.6 | 69.8 | 35.9 |
| Negocios con servicios de <i>Cloud computing</i> (%) | 22.6 | 16.8 | 7.5 |
| Negocios que usan redes sociales (%) | 32.8 | 31.1 | 20.9 |

Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE (2019).

²¹ Aunque existe información de otros países, en particular, las economías de los países seleccionados en ejercicios previos de la OCDE, se prefirió no realizar una comparación con el caso mexicano como consideración de las fechas disponibles de los datos del país (2012) en contraste con los periodos de la información disponible de los demás países (existen datos de 2012, pero la mayoría de los países latinoamericanos en las estadísticas de OCDE comienzan a registrarse en 2013). Aun considerando estos inconvenientes, se decidió incluir la información de la Tabla 20 por considerarse relevante la penetración de la banda ancha en el sector productivo y la implementación tanto de plataformas como servicios en línea.

²² Consultado en <https://www.eluniversal.com.mx/techbit/digitalizacion-clave-para-retomar-operacion-delas-empresas> 04/06/2020

Capítulo 3. Estrategias y mecanismos para la satisfacción de metas de digitalización en México para el periodo 2019-2024

Evaluaciones de la estrategia de digitalización

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en su objetivo 3.7, señala:

Objetivo 3.7 Facilitar a la población, el acceso y desarrollo transparente y sostenible a las redes de radiodifusión y telecomunicaciones, con énfasis en internet y banda ancha, e impulsar el desarrollo integral de la economía digital.

El acceso a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones es fundamental para el desarrollo económico, pues contribuye a la reducción de las disparidades en materia educativa e impulsa la creación de capacidades en beneficio de la economía globalizada. Para potenciar los beneficios de las telecomunicaciones en el desarrollo económico se requiere del diseño y de la ejecución de políticas públicas integrales en materia de infraestructura, educación, competencia, tecnología e innovación. (Segob, 2019a, p. 172)

El documento indica algunas de las disparidades abordadas en capítulos anteriores de este trabajo, como son las que imperan entre estados y regiones, entre campo y ciudad, entre grupos etarios y, en general, aquellas que competen a la baja penetración de las habilidades digitales en la sociedad mexicana respecto a otros países de América Latina.

El objetivo 3.7 propone dos indicadores para medir su desarrollo durante la actual administración sexenal:

Indicador 3.7.1. Porcentaje de la población con cobertura de servicios de banda ancha.

Descripción: mide la cobertura de servicios de banda ancha como porcentaje de la población, con base en los mapas de cobertura garantizada que proporcionan los concesionarios. Línea base (2018): 87%; meta 2024: 95%.

Indicador 3.7.2. Porcentaje de localidades de alta y muy alta marginación con más de 500 habitantes que gocen servicio de internet gratuito en espacios públicos.

Descripción: mide el porcentaje de las localidades de alta y muy alta marginación, con más de 500 habitantes, que gocen acceso a internet gratuito en al menos un sitio público. Línea base (2018): 33.2%.²³

Los resultados esperados de las actividades planteadas en el PND señalan como eje focal el mejoramiento de las condiciones de demanda; es decir, se procura generar una disponibilidad de la tecnología a través de la inversión necesaria para expandir la Red Troncal de banda ancha. Al mismo tiempo, se pretende factibilizar la enseñanza de habilidades para el empleo de tecnologías de comunicación.

Aunque los objetivos se concentran en la política social de cobertura en poblaciones vulnerables, el desarrollo del objetivo también se involucra en profundizar en tópicos de interés particular a las metas de la digitalización, como son el crecimiento en los indicadores de competitividad a través del uso de las tecnologías y el acceso a los servicios de la banca en línea.

La política gubernamental de desarrollo de la red digital de banda ancha se puede dividir en dos; al mismo tiempo, son dos segmentos distintos del cuerpo gubernamental los que la dirigen. La primera estrategia está liderada por los poderes Ejecutivo, Federal y algunos estatales, quienes impulsan iniciativas de desarrollo directa hacia una estrategia

²³ Fuente: IFT e INEGI.

de adopción de tecnologías a través de la inversión en proyectos de infraestructura y generación tanto de herramientas como de plataformas de acceso a contenidos digitales, además de la formación educativa para su uso productivo y recreativo.

En la estrategia de telecomunicaciones 2018-2024, el enfoque para el proyecto de Red Troncal se modifica y se asigna a una nueva empresa descentralizada de la Comisión Federal de Electricidad, denominada CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos. Como se mencionó antes, el proyecto de Red Troncal estaba coordinado por Telecomm y la SCT.

El proyecto pretendía mediar entre la actividad pública y la concesión a privados para el desarrollo tanto de infraestructura como de servicios del sector privado y abonar al despliegue de la red de fibra óptica de CFE, lo que permitiría la conexión de puntos públicos como escuelas, oficinas gubernamentales y hospitales.

El cambio técnico más importante de la propuesta actual, resumiendo esta información abordada con antelación, es aumentar el tamaño de la red de fibra óptica, en el mejor de los casos, hasta los 50 mil kilómetros. Esta infraestructura será de inversión exclusiva de CFE, por lo que el proyecto abandona la participación mixta y la administración pasa a manos de la nueva filial de la comisión. El proyecto contempla arrancar en 2020 y prestar el servicio sin fines de lucro.

Las actividades de CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos son las siguientes:

“Conformar una red pública de telecomunicaciones sin fines de lucro, en condiciones de acceso efectivo a la población del país que no cuente con cobertura de dichos servicios;

Promover y facilitar el desarrollo social y económico de la población mediante la prestación de servicios de telecomunicaciones, sin fines de lucro;

Gestionar y obtener de las autoridades federales, estatales, municipales o de la Ciudad de México cualquier título, concesión, permiso o autorización para el cumplimiento de sus fines;

Maximizar en forma coordinada y centralizada la infraestructura aplicable a servicios de telecomunicaciones, haciendo uso de las capacidades de la Red Nacional de Fibra Óptica, la infraestructura activa y pasiva, de que disponga la Comisión;

Celebrar con cualquier ente público del Gobierno Federal, Estatal o Municipal y con personas físicas o morales toda clase de actos, convenios, contratos, suscribir títulos de crédito y otorgar todo tipo de garantías reales y personales de obligaciones contraídas, por sí, la Comisión o las empresas productivas subsidiarias y empresas filiales de la Comisión, son sujeción a las disposiciones legales aplicables;

Celebrar contratos con particulares bajo esquemas que le generen un mayor valor social de conformidad con lo establecido en la Ley;

Crear empresas filiales y participar en asociaciones y alianzas, así como participar en forma minoritaria en el capital social o patrimonio de otras sociedades o asociaciones, nacionales o extranjeras, bajo cualquier figura societaria o contractual permitida por la ley, que se requiera para la consecución de su objeto, de conformidad con las políticas generales y lineamientos que emita el Consejo de Administración de la Comisión;

Llevar a cabo las Actividades de Telecomunicaciones, así como las operaciones necesarias para el cabal cumplimiento de su objeto o las relacionadas directa o indirectamente con dicho objeto;

- I. Realizar los actos jurídicos necesarios para transformarse o escindirse, conforme a la normatividad aplicable, y

II. Las demás que establezca el Consejo de Administración.

Los contratos y, en general, todos los actos jurídicos que celebre el CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos para el cumplimiento de su objeto podrán incluir cualquiera de los términos permitidos por la legislación mercantil y común y deberán cumplir con la regulación aplicable en las materias que corresponda.” (Segob, 2019b)

La participación privada en este proyecto, si bien no será totalmente excluida, es marginal. Por su parte, el proyecto apunta hacia incrementar tanto como sea posible la participación pública y, de este modo, ofrecer el servicio de telecomunicaciones a bajo costo en localidades que lo requieran.

Dado que no se especifica el método con el que se ofrecen los servicios al usuario final, una conjetura educada indica que se emulará el esquema de cobertura universal a través de puntos de acceso públicos, como planteó México Conectado.

Complementaria a la política de infraestructura, se procurarán proyectos de las administraciones federales previas en materia de desarrollo de habilidades digitales, como lo fueron el Programa de Inclusión Digital, el Protocolo Digital de Respuestas a Emergencias y los programas de Datos Abiertos. Además, se le dará continuidad a la generación de canales de comunicación entre dependencias gubernamentales y funcionarios con la sociedad a través de portales propios y redes sociales.

Los gobiernos estatales participan en la coordinación de estos programas y, a la par, desarrollan otros de su propiedad, como es el caso de PILARES del Gobierno de la Ciudad de México, que, entre sus actividades, propone el desarrollo de tutorías digitales para la gestión de habilidades digitales y el uso de plataformas en línea para la conclusión de cursos de bachillerato²⁴.

²⁴ Este proyecto se promulgó el 5 de agosto de 2019 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México. En el siguiente enlace, pueden consultarse la convocatoria, los beneficios y las sedes donde acudir:

La estrategia de participación indirecta se establece mediante la actividad del IFT que, como órgano autónomo, mantiene su agenda de incidencias en el mercado de telecomunicaciones a través del desarrollo legislativo y de regulación. Además, sobre estas actividades, no debe omitirse su labor en la asignación de frecuencias para distintas tecnologías, esquemas de proyectos y grupos sociales partícipes. Por último, el organismo mantiene el seguimiento y el análisis de datos y variables macroeconómicos relevantes sobre el mercado de telecomunicaciones.

Conforme a la revisión del Programa Anual de Trabajo del 2019 (PAT 2019) (IFT, 2019a), se puede argumentar que la estrategia rectora de las actividades del IFT son similares a las del sexenio anterior. Los cinco objetivos generales de su agenda fija un calendario de promoción, regulación y estandarización de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

Además, se persigue coordinación y coherencia entre los diferentes niveles de la estructura institucional con miras a la eficiencia de recursos y procesos útiles para la actividad interna, la disminución de procesos administrativos que atraviesan los agentes privados y, por último, optimizar la capacidad del instituto en rendición de cuentas sobre todos los aspectos internos y los competentes al mercado de telecomunicaciones.

El PAT 2019 menciona que, durante este año, se llevarán a cabo diversos estudios prospectivos sobre aspectos del sector, como el análisis del mercado móvil, la contratación pública de servicios de telecomunicaciones a agentes privados, el impacto de la adopción tecnológica, como el *Cloud Computing*, y el análisis de la demanda con base en los datos de la ENIGH 2018, entre otros. Estos estudios pretenden que la nueva administración aborde con conocimiento de causa el estado de las telecomunicaciones y la radiodifusión, de la misma forma que esboza este trabajo.

Gráfico 15. Objetivos de la estrategia del IFT con base en el PAT 2019



Fuente: Elaboración propia con datos del IFT (2019a).

Consideraciones para una estrategia integral. Mecanismos y metas en lo social, lo productivo y lo gubernamental.

El cierre de brechas en digitalización depende ampliamente de la capacidad que ostentan las instituciones para integrar a la sociedad civil, a las empresas y al aparato gubernamental, pues, como se ha mencionado, este procedimiento implica consecuencias disruptivas, tanto en la actividad profunda como en la transversal al Estado.

A diferencia de lo que plantean objetivos como la ampliación de cobertura, el proceso de digitalización exige disminuir las barreras de adquisición tecnológica y estimular la

gestión de habilidades para desarrollar actividades, tanto productivas como recreativas. A continuación, se justifica la participación de cada agente en el plan de actividades, además de asignar propuestas de actividad con base en el ejercicio previo de prospectiva y en las bases teóricas presentadas al interior de este documento.

El sector público de la actual administración ha mostrado su interés por participar de forma directa en el mercado a través de la creación de una empresa que, aunque descentralizada, está alineada a los objetivos estratégicos del Poder Ejecutivo Federal. Sin embargo, este nuevo cuerpo de actividades no omite su actividad de gestor, regulador y certificador del mercado de telecomunicaciones, a través del IFT.

El instituto tiene la obligación de brindar certidumbre sobre los procesos que así se señalen y, por ley, corresponde uno particular al respecto de la libre y justa competencia entre oferentes del mercado, sobre toda la cadena de valor del sector de telecomunicaciones. De igual forma, la generación de análisis y la difusión de datos respecto a la actividad pública y privada en el sector deben permanecer como una prioridad, pues la información del organismo facilita la planeación y garantiza confianza sobre la dinámica del mercado de telecomunicaciones, además de evitar la duplicidad de funciones entre agentes mientras optimiza el empleo de recursos del espectro licitado. Este aspecto de difusión e investigación es parte del PAT 2019.

La mayor o menor participación del sector público en el mercado no es síntoma de su eficiencia o de lo contrario. Por lo que respecta a la revisión empírica de mejores prácticas en el mercado de telecomunicaciones a nivel internacional de Courtright (2004), se mostró que la condición necesaria es que, para su buen funcionamiento en el mercado de telecomunicaciones, se requiere tanto de fortaleza como de liderazgo institucional y, para ello, es necesario que las actividades de estos organismos estén tan delimitadas tanto como es posible y que se ejerzan como dictan las leyes.

De ser así, los oferentes pueden obtener la información requerida para llevar a cabo inversiones con menor riesgo, sin importar que éstos pertenezcan al sector público o privado. Tómese nota de que la participación directa sobre el mercado de telecomunicaciones debe superar el tabú de su eficiencia, pues en lecturas como Falch (2007) se ha demostrado que existen modelos de expansión exitosos con participación estatal, como son los casos de Canadá y Suecia (p. 255).

El sector privado también forma parte de la estrategia actual de cobertura. Como se señaló en el caso de la licitación de la banda de 2.5 GHz a AT&T y Telefónica, además de la licitación de la banda de 700 MHz a la APP Altán Redes, la intención es atender segmentos demográficos importantes hacia los objetivos de 2024.

Sin embargo, algunos analistas han señalado que difícilmente las tres empresas podrán cumplir a cabalidad con el desarrollo de infraestructura propia para dotar a las poblaciones señaladas la cobertura de los objetivos propuestos por el Gobierno Federal²⁵.

En cambio, proponen que, para satisfacer la oferta de infraestructura necesaria, se haga uso de la red en posesión del AEP — es decir, Telcel — dado que, como se mostró con el comparativo de los Mapas 1, 2 y 3, es aquella con mayor cobertura en el país y la que posee mayor capacidad. Incluso, en el caso de la banda de 2.5 GHz, es la que ha obtenido más experiencia en materia de administración.

Esta no es una propuesta para fomentar la separación de brechas entre el AEP y el resto del mercado, sino que existe una significativa probabilidad de que el mercado de agentes privados actúe para aumentar la participación de la red de Telcel a través de

²⁵ En la nota “Telcel también ganará con la licitación de la 2.5 GHz” (8 de agosto de 2018), de Nicolás Lucas y publicada en el diario El Economista, se señalan los obstáculos que enfrentan las empresas ganadoras del concurso de licitación del bloque de 120 MHz de la banda de 2.5 GHz para cumplir las obligaciones que ordenó el IFT en los plazos establecidos.

<https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Telcel-tambien-ganara-con-la-licitacion-de-la-2.5GHz-20180808-0055.html>

concesiones, mientras las tres empresas acreedoras de la licitación desarrollan su propia infraestructura.

El IFT (2013, p. 15) reconoce la importancia de las OMV y otros esquemas de negocio para el ofrecimiento de servicios de banda ancha en espacios rurales, en particular sobre las estrategias de Última Milla, pues, en conjunto con la concesión de infraestructura de operadoras grandes, esta sinergia puede amortiguar los costos y asegurar mercados locales menos competitivos para asegurar un mínimo de demanda.

En conclusión, tanto el estado actual de las telecomunicaciones como la brecha de frecuencias, en conjunto con la competencia y la disponibilidad de dispositivos, demandan una aceleración integral para alcanzar las metas a corto plazo establecidas por organismos como el ITU y mitigar el rezago que padece a comparación de otros países con estructuras similares.

Sin embargo, una serie de acciones institucionales y resultados de mercado sugieren que se mantendrán las tasas de crecimiento en cobertura y la disminución de precios de las telecomunicaciones. Entre estos indicadores de prosperidad se encuentran:

- El crecimiento acelerado en licitaciones para las bandas de frecuencia e infraestructura.
- El carácter obligatorio de la cobertura universal, impuesta al Estado en el artículo 6° de la Constitución Política del país.
- Las transformaciones estructurales del mercado de telecomunicaciones.
- El crecimiento del sector en inversión, ingresos y modelos de negocio, como las OMV y las inversiones focalizadas público-privado.

Conclusiones

La actual estrategia de extensión de cobertura de banda ancha se enfoca en la construcción de infraestructura pública, con base en la red de fibra óptica propiedad de la CFE. Por otra parte, los documentos prospectivos del sector público señalan que la propuesta relacionada a la demanda adopta un enfoque de desarrollo social; en particular, la agenda de expansión de las telecomunicaciones está enfocada a grupos vulnerables, que ejercen poca interacción y carecen conocimiento sobre los servicios y las capacidades de las TIC.

El esfuerzo por cerrar brechas de digitalización a través de las virtudes que posee la banda ancha en México ha entrado a una nueva etapa del proceso, donde la coalición de oferentes públicos y privados requieren de planeaciones estratégicas acordes a un sector de consumo, definido por una demografía que aún no ha sido beneficiada por la transición digital y sus múltiples utilidades.

El liderazgo de los nuevos proyectos, encaminados al logro señalado, recae en el sector público, pues las localidades a cubrir padecen un atractivo depauperado para el mercado dada la alta inversión en infraestructura y la baja densidad de poblaciones entre un mil y cinco mil habitantes, las cuales son objetivo para la expansión propuesta desde el Gobierno Federal. De esta manera, la inquietud fundamental, entonces, no es la de cuestionar el tipo de actividad de participación del sector público, sino su capacidad para coordinar los proyectos dentro de la cadena de servicio.

La presencia de la entidad pública en el mercado, como agente ejecutor de la inversión, ha sido cuestionada tanto teórica como empíricamente; no obstante, ejercicios como el de Courtright (2004), respecto a proyectos de Banco Mundial en telecomunicaciones dentro de países en desarrollo, muestran que el factor de éxito más importante de la política pública no es la participación o la censura de la actividad productiva del Estado,

sino la capacidad de involucrar a los grupos participantes a la construcción de una nueva dinámica, incluso entre los organismos del sector público.

Junto a la actividad del IFT como regulador y gestor del marco de competencia, la nueva empresa creada para la administración de las líneas de fibra óptica de CFE asume un papel preponderante en la estrategia de expansión. Esta empresa debe coordinar y asegurar la presencia de agentes económicos complementarios que puedan cubrir los eslabones de servicio en los que no tengan el suficiente *know-how* y, de este modo, evitar cuellos de botella intermedios entre la generación de infraestructura y el consumo de las poblaciones objetivo.

Al mismo tiempo, las licitaciones y expansiones de infraestructura privada — las cuales, por acuerdo, tienen obligación de apoyar el objetivo de expansión — exigen un marco de certidumbre para su ejercicio y, en buena medida, esto depende de la autonomía y del respeto que se ejerza sobre las decisiones del IFT respecto a la influencia del Poder Ejecutivo. Es, pues, necesario demostrar que existen una separación y un conocimiento del rol que desempeñan los agentes tanto económicos como gubernamentales en el actual marco de competencia y de desarrollo del sector de telecomunicaciones.

A pesar de la renovada participación productiva del sector público (que, se reitera, siempre ha estado presente en programas como México Conectado y en la gestión de habilidades digitales, como los programas de capacitación), las cadenas de valor de los proyectos tanto públicos, privados o mixtos están obligados a definir y a limitar las actividades de los agentes para mitigar la duplicación de funciones y las ralentizaciones burocráticas.

Uno de los proyectos que parece entender esta dinámica de encadenamiento cooperativo es el plan de la OMV OUI Móvil, de grupo Elektra, ya que ocupa la red de Telcel para brindar servicio de internet 2G y 3G, además de telefonía móvil, permitiendo un alto nivel de cobertura sobre todo el territorio nacional, mientras emplea la nueva red

compartida de la pública-privada Altán Redes para ofrecer cobertura 4G y así ampliar su cartera de productos ofrecidos.

Otra de estas formas de encadenamiento refiere a la red compartida operada por Altán redes. Para cumplir con la meta de expansión de cobertura en regiones donde previamente no había servicios de telecomunicaciones, el desarrollo de infraestructura de esta operadora permite ofrecer el servicio de Última Milla a poblaciones excluidas por el mercado actual de telefonía e internet móvil, ya sea a través del servicio propio a de una OMV.

Otros aspectos relevantes del ejemplo de OUI sobre los factores para la satisfacción de las metas de adopción es que, entre sus proyectos, incluye dispositivos conectados a internet para actividades domésticas. Demostrar las capacidades de la digitalización de los procesos a nivel hogar y/o productivo permite que los usuarios evalúen la utilidad de invertir tiempo e ingresos tanto en el empleo como en el aprendizaje para utilizar estas tecnologías cotidianamente.

Como se menciona en la *Teoría Unificada de Adopción Tecnológica*, la realización del mercado depende de la adopción tecnológica por parte de los consumidores. La red por sí misma es inútil si los usuarios en potencia no están dispuestos a consumir ni invertir recursos en su aprovechamiento. Proyectos de soluciones cotidianas con base en el uso de internet con flexibilidad de pago, como el de OUI, fortalece la percepción positiva y el posible amparo de los usuarios.

Sin embargo, es necesario reforzar la utilidad de los sistemas de telecomunicación al usuario; las plataformas de interacción democrática o de servicios públicos gubernamentales son unas de las primeras manifestaciones en las que se presenta la utilidad de las telecomunicaciones.

Respecto a este punto, una propuesta de trabajos futuros es la de profundizar la evaluación de contenidos; en particular, los que ofrecen las plataformas públicas para estimular la adopción digital en poblaciones con poca experiencia en este estándar tecnológico. Este amparo del aparato gubernamental es sustancial para estimular la interacción democrática con la población y en proyectos conjuntos con el sector productivo, además del acceso a la oferta de servicios educativos, de salud y relativos.

Retomando el aspecto de la competencia, a pesar de las medidas de regulación asimétrica para disminuir la concentración de mercado del AEP que ha impuesto el IFT, y que el índice de concentración de mercado señala a la desconcentración, se observó que la participación en el mercado y la inversión en infraestructura muestran algo más parecido a un estancamiento en la brecha entre el AEP y el resto del mercado.

Las variables legislativas de desconcentración deben incidir con las variables económicas, si el fin es esta meta de desconcentración en el corto plazo; no obstante, la concentración puede impulsar el logro a corto plazo de las metas de cobertura dado que América Móvil cuenta con los recursos y el *know-how* para desarrollar los proyectos de infraestructura. Al mismo tiempo, el arrendamiento de la infraestructura del AEP sirve como plataforma de las OMV, cuyo público objetivo de la oferta que presentan son poblaciones con baja densidad, donde la oferta es poco competitiva.

Si bien las otras dos operadoras comerciales, además de la APP encargada de la Red Compartida, pueden ofrecer estos servicios de infraestructura para las OMV, es importante recordar las condiciones de la licitación de 120 MHz del espectro de 2.5 GHz. En ellas, las empresas acreedoras tendrán que adquirir servicios e infraestructura de América Móvil para consumir las obligaciones de cobertura contraídas a corto plazo con el Estado, ya que ella, al haber adquirido su porción del espectro con anterioridad a la

licitación, ha desplegado una importante infraestructura que las otras empresas difícilmente podrán adquirir en el plazo estipulado²⁶.

Como parcial solución a esta posible concentración del mercado en los servicios de la frecuencia de 2.5 GHz, se retoma uno de los resultados de los ejercicios cartográficos de este documento; sin embargo, requiere de la flexibilización de las condiciones de licitación. Una importante porción de los municipios con baja penetración de servicios de internet fijo no pertenece a la selección de las poblaciones de entre un mil y cinco mil habitantes que la licitación de 2.5 GHz señala que estas empresas deben cubrir, sino que poseen poblaciones en rangos mayores. Es decir, existe una posible demanda a cubrir con mayores incentivos para la inversión y para las metas de cobertura.

Este resultado infiere uno más relevante: el desarrollo de la estructura de telecomunicaciones, junto a la oferta de servicios de telecomunicación al consumidor en nuevos espacios de cobertura, demuestra el potencial necesario para continuar su crecimiento bajo incentivos de competencia en un amplio segmento de municipios en los que no es indispensable ofrecer políticas de inversión directa o estímulos extraordinarios para atraer inversión privada, dado el peso de aquellos mercados locales.

Este resultado es particularmente válido en estados de las regiones Sur, Este, y Península de Yucatán. Y, con excepción de las regiones Noroeste y Noreste, en todo el territorio nacional es posible identificar este segmento de municipios con más de 5 mil habitantes y baja penetración de internet.

Las metas de cobertura son posibles, pero exigen el amparo de dos factores determinantes: la certidumbre para el desarrollo de los proyectos, por un lado, y la coordinación e interacción entre los agentes públicos y privados, por el otro. Esto, pues,

²⁶ <https://www.economista.com.mx/empresas/Telcel-tambien-ganara-con-la-licitacion-de-la-2.5GHz-20180808-0055.html>

siempre que se tomen en cuenta y se comprendan ampliamente las características de los territorios, mientras se plantee el despliegue de infraestructura y se especifiquen el tipo de incentivos como las licitaciones bajo los criterios de esta información.

En este orden de ideas, es preciso indagar en las capacidades de la oferta para alcanzar los objetivos en plazos razonables sin la necesidad de recurrir al AEP y que esto provoque una mayor concentración en el mercado. En este contexto, las OMV y modelos paralelos deben recurrir a estrategias innovadoras que les permitan asegurar un nicho de consumo.

Recurrir a mercados de baja penetración puede ser una posibilidad en caso de que el mercado regional no apele a una sola empresa para ejecutar la inversión necesaria de la cadena de oferta. Por otro lado, la integración de *hardware* que aproveche la conectividad y el esquema de cobro fácil para el consumidor son propuestas que la pequeña oferta puede explotar.

Complementario a los planteamientos de expansión de cobertura y digitalización, uno de los principales resultados del trabajo busca exponer que estos procesos sólo serán de utilidad en el grado en que la población, dentro de su rol tanto productor como ciudadano, introduzca las tecnologías digitales en su vida diaria. Es decir, la digitalización depende vitalmente de la utilidad que brinden estas herramientas.

El aparato gubernamental, en cuanto que facilita sus plataformas y alimenta el desarrollo de contenidos educativos, puede colaborar desde su posición para sumar a este logro. De igual forma, resulta indispensable que tanto empresas como individuos ofrezcan bienes, servicios y contenidos locales que abonen a la noción de relevancia que estimule la adquisición de habilidades.

No puede subrayarse lo suficiente que el éxito de la digitalización y el aprecio de sus beneficios depende en una considerable medida de la capacidad que ostenten los

agentes económicos para atraer a la población y la encaminen a adoptarla. Si bien asegurar la capacidad técnica resulta en sí mismo un hito importante, impera, también, reforzar la estrategia sobre la efectiva satisfacción de la cadena de mercado, incluyendo a la demanda entre sus filas prioritarias.

Ahora bien, es pertinente indicar que este proyecto fue desarrollado en mayor medida previo a la emergencia sanitaria provocada por la pandemia de la COVID-19; sin embargo, se considera que los puntos nodales de la investigación y sus conclusiones se mantienen intactas. No obstante, apremia señalar expeditamente el impacto que ejerce este acontecimiento sobre la dinámica de la digitalización.

A nivel mundial, los proyectos de investigación dentro de este nuevo contexto ahondan en la importancia del desarrollo de las tecnologías de banda ancha para el acceso a servicios de internet efectivos en virtud de mantener la salud, como son el acceso a servicios educativos, médicos y de información relevante tanto como la emergencia sanitaria lo permita. Es decir, se vislumbra a la digitalización como un fomento de resiliencia entre comunidades.²⁷

Las propuestas exhortan a acelerar el desarrollo de tecnologías de acceso a internet y se decantan por la flexibilidad que presupone la inversión, ya pública o privada, pues el objetivo que demanda atención es el de una cobertura que beneficie a localidades excluidas, en particular zonas rurales de difícil acceso. Este grupo es el objetivo principal del PND 2019- 2024, por lo que la propuesta del Estado mexicano es coherente con las tendencias de extensión de cobertura y se ajusta en congruencia con el enfoque internacional.

²⁷ DIOP, M. (29 abril 2020) La COVID-19 (coronavirus) refuerza la necesidad de la conectividad https://blogs.worldbank.org/es/voices/la-COVID-19-coronavirus-refuerza-la-necesidad-deconectividad?fbclid=IwAR3pojQhA3wEX-D5UBH1L8b_gZXIdKF4z1SzIXQjxNJxx6LiC851kIZDB1c

En México, la pandemia de la COVID-19 estimuló la velocidad de las inversiones para el despliegue de redes en proyectos de profundización y extensión del servicio y, a continuación, se señalan un par de ejemplos.

Aunados a los fondos destinados a las principales operadoras, en 2020 se adhieren las participaciones de nuevos OMV, el más importante grupo Televisa a través de su marca IZZI móvil con una inversión de mil 778 millones de pesos en el primer semestre de 2020, el cual adelantará sus operaciones con el objetivo de cubrir la mayor demanda de servicios digitales para servicios y actividades como el teletrabajo y la educación a distancia.

Respecto al sector público, Altán redes ha conseguido un importante avance, pues ha invertido en infraestructura satelital para facilitar la expansión de servicios de internet 4G en zonas rurales. La expansión de la infraestructura de Altán también repercute en la competencia del sector privado, pues ofrece soporte para la operación de las OMV, como es el caso adelantado de IZZI Móvil.²⁸

Por su parte, CFE presentó en mayo de 2020 un proyecto para cubrir 6 mil 163 localidades en el territorio nacional, comenzando con el reforzamiento de la fibra óptica en el centro del país para continuar con la región sur del país, que concentra la mayor cantidad de localidades a beneficiar en la proyección de digitalización en México.

A pesar de la información presentada, CFE e Internet para Todos no ha comenzado a desarrollar infraestructura bajo su plan de trabajo; en cambio, sus primeras actividades han resultado como respuesta emergente a las necesidades de conexión en centros de salud. Específicamente a 18 hospitales de alta especialidad, 11 en la Ciudad de México y el resto esparcidos por el territorio nacional.²⁹

²⁸ O' Grady, V. (05 junio 2020) Satellite Backhaul deal will support Altan rural rollout in Mexico <https://www.developingtelecoms.com/telecom-technology/satellite-communications-networks/9618satellite-backhaul-deal-will-support-altan-s-rural-rollout-in-mexico.html>

²⁹ (26 mayo 2020) CFE e internet para todos presenta plan de despliegue, pero sin detalles <https://elceo.com/tecnologia/cfe-e-internet-para-todos-presentan-plan-nacional-de-despliegue/>

Para finalizar, se propone que trabajos futuros sobre el desarrollo de la digitalización y los servicios de banda ancha profundicen en la dinámica y expansión geográfica de la inversión de infraestructura y de los modelos de negocio, en particular aquellos para los nuevos oferentes, además de estimular la adopción y el fortalecimiento del consumo de servicios digitales y su impacto en actividades como el comercio en línea, el transporte, la educación y la bancarización.

En segundo término, en estas propuestas de trabajo a futuro debe mantenerse la evaluación continua del cumplimiento de las metas de las empresas y organismos públicos e innovarse en la medición de indicadores de sus actividades. La propuesta a esta evaluación minuciosa es consecuente a la importancia de la actividad pública en ambos roles, gestor e inversor, en el estímulo para los proyectos de expansión de cobertura de oferentes privados y, en ciertos casos, siendo el sector público el único oferente dispuesto a la expansión de servicios de telecomunicaciones en localidades donde los incentivos económicos son paupérrimos, y sin embargo, necesarios con el fin de alcanzar el acceso universal de los servicios digitales para la población.

Bibliografía

5G Américas (2018). Análisis de las recomendaciones de espectro de la ITU en América Latina, consultado en:

[http://www.5gamericas.org/files/2815/3625/3067/Anlisis de las Recomendaciones de E spectro de la ITU en Amrica Latina Sept 2018.pdf](http://www.5gamericas.org/files/2815/3625/3067/Anlisis_de_las_Recomendaciones_de_Espectro_de_la_ITU_en_Amrica_Latina_Sept_2018.pdf)

AVGEROU, C., (2003). “The Link between ICT and Economic Growth in the Discourse of

Development” Korpela M., Montealegre R., Poulymenakou A. (eds) en *Organizational Information Systems in the Context of Globalization. IFIP — The International Federation for Information Processing*, vol 126. Springer, Boston, MA. DOI: 10.1007/978-0-387-35695-2_23

BASSOLS BATALLA, A. (2012). Geografía socioeconómica de México. Aspectos físicos y económicos de México por regiones. Octava edición, México, Trillas.

CASTAÑARES, I. (2019). “Telecomm y SCT cancelan licitación de la Red Troncal, que conectaría al 80% de la población mexicana”. *El CEO*. consultado en: <https://elceo.com/negocios/telecomm-sct-cancelan-licitacion-red-troncal/>

Consultores Internacionales S.C. (2017). Evaluación Específica de Consistencia y Orientación a Resultados con Módulo completo de Diseño del Programa Presupuestario E009. Programa México Conectado, Informe final. Consultado en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/422705/Informe_Final_E-009.pdf

COURTRIGHT, C. (2004). *Which Lessons Are Learned? Best Practices and World Bank Rural Telecommunications Policy*, *The Information Society*. 20:5, pp. 345-356, DOI:

10.1080/01972240490507983.

DIOP, M. (29/04/20) La COVID-19 (coronavirus) refuerza la necesidad de conectividad, Banco Mundial Blogs, consultado en https://blogs.worldbank.org/es/voices/la-covid-19coronavirus-refuerza-la-necesidad-de-conectividad?fbclid=IwAR3pojQhA3wEX-D5UBH1L8b_gZXldKF4z1SzIXQjxNJxx6LiC851klZDB1c

ESTAVILLO FLORES, M. E., (2014). *Preponderancia Reforma Secundaria en materia de Telecomunicaciones y Competencia Económica*. Ponencia presentada el 1ero de noviembre de 2014 en Riviera Nayarit, México. Consultado en: <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/conocenos/pleno/presentaciones/maria-elenaestavillo-flores/anade-preponderancia-ift-estavillo-141030.pdf>

FALCH, M., Anders, H. (2018). “Dimensions of broadband policies and developments”, en *Telecommunications Policy* No. 42. Consultado en: https://www.cmi.aau.dk/digitalAssets/221/221994_cmi_working_papers_wp13.pdf

FAYA RODRÍGUEZ, A. (2013). “De la Cofetel al IFT: La historia de un violento péndulo”. Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C., México. Consultado en: http://reddecompetencia.cidac.org/es/uploads/1/5Reg_COFETEL1408.pdf

GUPTA, B., DASGUPTA, S., GUPTA, A. (2008). “Adoption on ICT in a government organization in a developing country: An empirical study”. *Journal of Strategic Information Systems* No. 17, pp. 140- 154. Consultado en: DOI: 10.1016/j.jsis.2007.12.004.

GUZMAN, C., (4 de junio de 2020) Piden a CFE informe de “Telecomunicaciones e Internet para Todos” consultado en <https://eldemocrata.com/piden-a-cfe-informe-detelecomunicaciones-e-internet-para-todos/>

HOSSEINI, N., (2009). The Effect of ICT on Economic Growth: Further Evidence. *International Bulletin of Business Administration* No. 5 pp. 46- 56. Consultado en: https://www.researchgate.net/profile/Majid_Aghaei/publication/237227348_The_Effect_of_ICT_on_Economic_Growth_Further_Evidence/links/59292aa2458515e3d4676c87/The-Effect-of-ICTon-Economic-Growth-Further-Evidence.pdf

Instituto Federal de Telecomunicaciones (2013). *Opciones regulatorias para el uso óptimo de la banda de 700 MHz en México*. Consultado en: www.ift.org.mx/sites/default/files/industria/politica-regulatoria/opciones_regulatorias_700mayo_20131.pdf

Instituto Federal de Telecomunicaciones (2014). *Oferta de referencia para el acceso y uso compartido de infraestructura pasiva*. Consultado en: https://www.telcel.com/content/dam/telcelcom/ofertapublica/documentos/ofertareferencia_in_fraestructurapasiva/oferta-de-referencia-aucip-2019-v1.pdf

Instituto Federal de Telecomunicaciones (2015). *El espectro radioeléctrico en México. Estudio y acciones*. Consultado en: www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/el-espectroradioel-ctrico-en-mexico.estudio-y-acciones-final-consulta.pdf

Instituto Federal de Telecomunicaciones (2019a). *Programa Anual de Trabajo, 2019*. Consultado en: <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/pat2019.pdf>

Instituto Federal de Telecomunicaciones (2019b). *Primer Informe trimestral de actividades 2019*. Consultado en: <http://cgpe.ift.org.mx/ita2019/>

Instituto Federal de Telecomunicaciones (2019c). “Finaliza el Procedimiento de Presentación de Ofertas de la Licitación para el concesionamiento de 120 MHz en la banda 2.5 GHz (Licitación No. IFT-7) (Comunicado 58/2018) 6 de agosto”. Consultado en: <http://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/finaliza-el-procedimientode-presentacion-de-ofertas-de-la-licitacion-para-el-concesionamiento-de>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2019). Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 2018. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2018/default.html#Herramientas>

LABARDINI INZUNZA, A. (2017). *Canadian Spectrum Summit 2017*, Ponencia, Instituto Federal de Telecomunicaciones. Consultado en: www.ift.org.mx/sites/default/files/conocenos/pleno/presentaciones/adriana-sofia-labardiniinzunza-presidenta/spectrumsummit2017iftlabardinimexicooralfinale-170816174510.pdf

LINDERS, D. (2012). “From e-government to we-government: Defining a Typology for Citizen Coproduction in the Age of Social Media”, en *Government Information Quarterly* No. 29, pp. 446- 454. Consultado en: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X12000883

LOPES, M., Matus, D., (28/06/19). “¿Sabes qué es la red 5G y qué ventajas nos ofrece?”, en *Digital Trends*. Consultado en: <https://es.digitaltrends.com/celular/que-es-la-red-5g/>

O’ GRADY, V. (05/06/20) Satellite backhaul deal will support Altan’s rural rollout in Mexico consultado en <https://www.developingtelecoms.com/telecom-technology/satellitecommunications-networks/9618-satellite-backhaul-deal-will-support-altan-s-rural-rollout-inmexico.html>

PARVIAINEN P., et al. (2017). "Tackling the Digitalization Challenge: how to benefit from digitalization in practice", en *International Journal of Information Systems and Project Management*, Vol. 5, No. 1, 2017, pp. 63- 77. DOI: 10.12821/ijispm050104.

RIVERA SÁNCHEZ, C. (2013). "¿Qué es México conectado?". Consultado en:
<https://www.infotecarios.com/que-es-mexico-conecta/#.XXZu3ShKjIW>

SAMARAJIVA, R. (2010). "Leveraging the Budget Telecom Network Business Model to Bring Broadband to the People", en *Annenberg School of Communication & Journalism*, Vol. 6, edición especial, pp. 93- 97. Consultado en:
<http://dev.itidjournal.org/index.php/itid/article/viewFile/630/270>

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S/F). Lineamientos del proyecto México Conectado. Consultado en:
https://tabasco.gob.mx/sites/all/files/vol/municipios.tabasco.gob.mx/fi/Lineamientos_Mexico_Conectado.pdf

Secretaría de Gobernación (2013). Estrategia Digital. Consultado en:
<http://cdn.mexicodigital.gob.mx/EstrategiaDigital.pdf>

Secretaría de Gobernación (2014). Reforma en Materia de Telecomunicaciones. Resumen ejecutivo. Consultado en:
www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/66463/12_Telecomunicaciones.pdf

Secretaría de Gobernación (2019a). "Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024", *Gaceta Parlamentaria*, año 22, número 5266- XVIII. Consultado en:
<http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/64/2019/abr/20190430-XVIII-1.pdf>

Secretaría de Gobernación (2019b). “Acuerdo por el que se crea CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos” en *Diario Oficial de la Federación*, 02/08/2019. Consultado en:

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5567088&fecha=02/08/2019

SVAVA IVERSEN, J. (N/A). “Futures Thinking Methodologies – Options Relevant for “Schooling for Tomorrow””, *OECD*. Consultado en:

www.oecd.org/education/ceri/35393902.pdf

Unión Internacional de Telecomunicaciones (2006). Estimación de los requisitos de anchura de banda de espectro para el futuro desarrollo de las IMT-2000 y las IMT Avanzadas. Consultado en: www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2078-2006PDF-S.pdf

Unión Internacional de Telecomunicaciones (2013). Consideraciones sobre el FMPT, Banda Ancha, presentado en Foro Mundial de las Telecomunicaciones/ TIC, Ginebra, Suiza, 14 de mayo de 2013. Consultado en:

<https://www.itu.int/en/wtpf-13/Documents/background-er-wtpf-13-broadband-es.pdf>

Unión Internacional de Telecomunicaciones (2019). Comisión de la banda ancha para el desarrollo sostenible. Metas para 2025: “Conectar a la otra mitad”. Consultado en:

https://www.broadbandcommission.org/Documents/Translated%20Documents/Targets/Target_gets2025%20Spanish.pdf

Sitios web

Altan Redes:

<https://www.altanredes.com/quienes-somos/como-operamos/>

Banco de Información Económica

<https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>

Banco de Información de Telecomunicaciones:

<https://bit.ift.org.mx/BitWebApp/>

Cable <https://www.cable.co.uk/mobiles>

CEPAL estadísticas

<https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Portada.html>

CNMC blog:

<https://blog.cnmc.es/>

Datos abiertos, INEGI:

<https://www.inegi.org.mx/servicios/datosabiertos.html>

Esopo:

<https://iie.fing.edu.uy>

Instituto del Derecho de las Telecomunicaciones:

<https://www.idet.org.mx/opinion/columnas/banda-ancha-desagregacion-del-bucle-local/>

Glosario Instituto Federal de Telecomunicaciones:

<http://www.ift.org.mx/que-es-el-ift/glosario>

Instituto Federal de Telecomunicaciones:

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

Sistema Nacional de Información Municipal:

<http://www.snim.rami.gob.mx/>

Telecomunicaciones de México:

<https://www.gob.mx/telecomm/>

Unión Internacional de Telecomunicaciones

<http://www.itu.int/ict/statistics>

Fuentes de consulta para el Glosario

Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (2003). *La brecha digital y sus repercusiones en los países miembros de la ALADI*. Consultado en:

http://www.itu.int/net/wsis/newsroom/coverage/publications/docs/aladi_brecha_digitales.pdf

Instituto Federal de Telecomunicaciones (S/F). *Glosario*. Consultado en:

<http://www.ift.org.mx/que-es-el-ift/glosario>

Instituto Federal de Telecomunicaciones (2016). *Acuerdo mediante el cual el pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite los lineamientos para la comercialización de servicios móviles por parte de operadores móviles virtuales*.

Consultado en:

http://www.ift.org.mx/sites/default/files/industria/temasrelevantes/4722/documentos/proy_ec_toacuerdooperadoresmovilesvirtualesversionfinal16022016.pdf

Hábitat Puma (S/F). *Matriz de habilidades digitales*. Consultado en:

<https://educatic.unam.mx/publicaciones/matriz-habilidades-digitales.html>

PARVIAINEN P., et al. (2017). "Tackling the Digitalization Challenge: how to benefit from digitalization in practice", en *International Journal of Information Systems and Project Management*, Vol. 5, No. 1, 2017, pp. 63- 77. DOI: 10.12821/ijispm050104.

Presidencia de la República EPN (2015) *¿Qué es un Agente Económico Preponderante?* Consultado en

<https://www.gob.mx/epn/es/articulos/que-es-un-agente-economicopreponderante>

Redes Telemáticas (2012). "La última milla". *Redes Telemáticas*. Consultado en:

<http://redestelematicas.com/la-ultimamilla/#targetText=La%20parte%20de%20las%20redes,la%20denominaci%C3%B3n%20%E2%80%9C%C3%BAltima%20milla%E2%80%9D>.

ROUSE, M. (2019). "Internet of things (IoT) definition". *IoT Agenda*. Consultado en:

<https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>

Unión Internacional de Telecomunicaciones (2015a). *Consideraciones sobre el FMPT.*

Banda ancha. Consultado en: <https://www.itu.int/en/wtpf-13/Documents/backgroundunderwtpf-13-broadband-es.pdf>

Unión Internacional de Telecomunicaciones (2015b). *Nomenclatura de las bandas de frecuencias y de las longitudes de onda empleadas en telecomunicaciones*. Consultado en:

https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/v/R-REC-V.431-8-201508-!!!PDF-S.pdf

Universidad Internacional de Valencia (2018). “Evolución de la red de comunicación móvil, del 1G al 5G”. Consultado en <https://www.universidadviu.com/evolucion-la-redcomunicacion-movil-del-1g-al-5g/>

ANEXO

Glosario

Agente económico preponderante. Un Agente Económico Preponderante es cualquiera que cuente directa o indirectamente con más del 50% de los usuarios suscriptores, audiencia, tráfico o capacidad.

- Los Agentes Económicos Preponderantes, no podrán cobrar tarifas adicionales por llamadas a teléfonos de otras empresas.
- Los Agentes Económicos Preponderantes en telefonía, estarán obligados a permitir a sus competidores completar su red para la prestación de itinerancia nacional sin costo adicional, a fin de acelerar la cobertura nacional de más prestadores de servicios. (Presidencia de la República, 2015)

Banda ancha. - En términos técnicos, la “banda ancha” puede definirse por lo siguiente:

- Velocidades de transmisión mínimas (aunque existen diversas definiciones).
- Tipo de tecnología (por ejemplo, IMT-Avanzadas móviles o las llamadas tecnologías “4G”).
- Una serie de conceptos funcionales, entre los que se cuentan: – Conexión permanente: donde el servicio Internet está sujeto a actualizaciones instantáneas en tiempo real. – Alta capacidad: conexiones de baja latencia y alta capacidad

que pueden transportar grandes cantidades de bits (información) por segundo (en lugar de la velocidad a la que viajan esos bits) (ITU, 2013)

Banda de frecuencias. Porción del espectro radioeléctrico comprendido entre dos frecuencias determinadas. (IFT, 2019)

A pesar de que los gobiernos son libres de hacer la clasificación de frecuencias del espectro radioeléctrico bajo sus propios criterios, la tendencia mundial es de adoptar la clasificación de la recomendación ITU-R V.430 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.³⁰

Brecha digital. La distancia “tecnológica” entre individuos, familias, empresas y áreas geográficas en sus oportunidades en el acceso a la información y a las tecnologías de la comunicación y en el uso de Internet para un amplio rango de actividades. Esa Brecha Digital se produce entre países y al interior de las naciones. Dentro de ellos, se encuentran brechas regionales, brechas entre segmentos socioeconómicos de la población y entre los sectores de actividad económica (ALADI, 2003, p. 13).

Cobertura universal. Refiere a que todas las personas tengan la posibilidad de usar los servicios en lugares públicos a través de accesos comunales. Estos puntos se determinan con base al tamaño de la población atendida y a la posibilidad de cubrir la distancia entre las personas y el punto de acceso.

Los servicios deben cumplir con tres características:

- Universalidad. Derecho de acceso para todos los ciudadanos a través de servicios de alto estándar y calidad
- Igualdad. Servicios sin tomar en cuenta el nivel de ingresos y la ubicación geográfica

³⁰ La clasificación se presenta en el capítulo 1 de este trabajo, sin embargo, se puede consultar en la fuente original en el siguiente enlace https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/v/R-REC-V.431-8201508-!!!PDF-S.pdf

- Continuidad. Asegurar la continuidad del servicio de forma ininterrumpida (Casanueva- Reguart, Pita, 2010, p. 16).

Concesión de espectro radioeléctrico o de recursos orbitales. Acto administrativo mediante el cual el Instituto confiere el derecho para usar, aprovechar o explotar bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico o recursos orbitales, en los términos y modalidades establecidas en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (IFT, S/F).

Digitalización. La digitalización es la conversión de la información de medios analógicos a formatos digitales, es decir, formatos intangibles; la digitalización no solo es el cambio del medio, sino su estandarización en las organizaciones humanas, así como sucedió con los productos y las formas de producción de la revolución industrial (Parviainen, 2017, p.64).

Generación móvil. Estas son las estandarizaciones de las capacidades de las redes móviles. Dependiendo del avance de las generaciones, las características se pueden ampliar, e incluso, los cambios de las redes pueden ser disruptivos y cambiar la naturaleza de los sistemas que las utilizan.

Las características de las generaciones móviles, de forma general, son las siguientes:

- 1G. Servicio analógico, solo servicio de voz, capacidad de transmisión de 1 a 2.4 kbps. 1979.
- 2G. Servicio digital de voz, sms, roaming, 14 a 64 kbps. 1980- 1990.
- 2.5G. Servicios digitales de voz, multimedia y servicios básicos de web, capacidades de 115 a 384 kbps. 2000 a 2003.
- 3G. Servicios de voz, multimedia, acceso a servicios en red en tiempo real, acceso a redes de alta velocidad fija y móvil, capacidad de transmisión entre 384 kbps y 2 mbps. Inició en 2000.

- 4G. Servicios en red como *cloud computing*, acceso a información dinámica, acceso a contenidos multimedia en alta definición a través de *streaming*, video comunicaciones, etc. Capacidades de 100 mbps en movimiento y 1 Gbps inmóvil. 2010 en adelante.
- 5G. Habilitar los servicios de generaciones previas a una mayor extensión evitando las pérdidas de la calidad del servicio, facilitando así, telecomunicaciones con grandes necesidades de transmisión de datos en tiempo real. La velocidad de los sistemas 5G oscila entre 1 Gbps y 10 Gbps. Si bien, el desarrollo de este tipo de redes comenzó en 2015, apenas se empieza a aplicar comercialmente en algunas zonas de los países (Universidad Internacional de Valencia, 2018).

Habilidades digitales. Conjunto de saberes (Saber hacer y saber sobre el hacer) relacionados con el uso de herramientas de comunicación, acceso, procesamiento y producción de la información (Habitat Puma, S/F).

Internet. Conjunto descentralizado de redes de telecomunicaciones en todo el mundo, interconectadas entre sí, que proporciona diversos servicios de comunicación y que utiliza protocolos y direccionamiento coordinados internacionalmente para el enrutamiento y procesamiento de los paquetes de datos de cada uno de los servicios. Estos protocolos y direccionamiento garantizan que las redes físicas que en conjunto componen Internet funcionen como una red lógica única (IFT, S/F).

Internet of things. Sistema de equipos computacionales interrelacionados, maquinas mecánicas y digitales, objetos, animales o gente que han sido proveídos con identificadores únicos (UIDs) y la habilidad de transferir información sobre una red sin requerir de interacciones humano a humano o humano a computador (Rouse, 2019).

Operadora móvil virtual. "...prestadores de servicios móviles, que utilizan la capacidad y/o los servicios prestados por operadores que cuentan con una concesión bajo la cual

se les autoriza operar en determinadas bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico... requieren capacidad de la red de radio de un concesionario móvil o el servicio de tiempo de emisión (tiempo aire) que no poseen, y en algunas ocasiones requieren también de los servicios, completos o parciales, que les pueden prestar dichos concesionarios para la comercialización de servicios móviles.” (IFT, 2016, p. 3).

Punto de interconexión. Punto físico o virtual donde se establece la interconexión entre redes públicas de telecomunicaciones para el intercambio de tráfico de interconexión o de tráfico de servicios mayoristas (IFT, S/F).

Red compartida. Red pública de telecomunicaciones destinada exclusivamente a comercializar capacidad, infraestructura o servicios de telecomunicaciones al mayoreo a otros concesionarios o comercializadoras (IFT, S/F).

Servicio mayorista de telecomunicaciones. Servicio de telecomunicaciones que consiste en el suministro de acceso a elementos individuales, a capacidades de una red o servicios (incluyendo los de interconexión), que son utilizados por concesionarios o comercializadores para proveer servicios de telecomunicaciones a los usuarios finales (IFT, S/F).

Telecomunicaciones. Toda emisión, transmisión o recepción de signos, señales, datos, escritos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúe a través de hilos, radioelectricidad, medios ópticos, físicos u otros sistemas electromagnéticos, sin incluir la radiodifusión (IFT, S/F).

Servicio de última milla. La parte de las redes que conecta los usuarios finales (residenciales o corporativos) a las redes de las operadoras de telecomunicaciones... El término de última milla se comenzó a utilizar en telefonía para referirse a la conexión entre el abonado y la central telefónica. A esta conexión también se la conoce como

bucle de abonado. Todas las conexiones entre los abonados y las centrales forman la llamada red de acceso.

Mientras que las conexiones entre las diferentes centrales de diferente jerarquía forman lo que se conoce como red de transporte (Redes Telemáticas, 2012).

Usuario final. Persona física o moral que utiliza un servicio de telecomunicaciones como destinatario final (IFT, S/F).

Índice de tablas, gráficos y mapas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Rangos de frecuencia en el espectro radioeléctrico | 12 |
| Gráfico 1. Cobertura geográfica y radio-bases necesarias por frecuencia..... | 13 |
| Gráfico 2. Porcentaje de hogares con acceso a internet por nivel de desarrollo de los países, 2008- 2019 ³ | 17 |
| Tabla 2. Suscriptores de servicios de banda ancha móvil y fija por cada 100 habitantes por tipo de desarrollo..... | 18 |
| Tabla 3. Porcentaje de suscripciones por cada 100 habitantes en Latino América en el periodo 2010- 2017. Países seleccionados..... | 19 |
| Tabla 4. Porcentaje de individuos que utilizan internet en América Latina en el periodo 2010- 2017. Países seleccionados..... | 19 |
| Tabla 5. Penetración de banda ancha fija y móvil en selección de países miembros de la OCDE, 2018..... | 20 |
| Tabla 6. Precio de un Gigabit de internet móvil en selección de países, noviembre de 2018 | 22 |
| Gráfico 3. Tráfico de datos por tecnología en México, 2018 | 26 |
| Gráfico 4. Índice Herfindahl- Hirschman (IHH) del periodo 2013-2 a 2018-4 para el sector de telecomunicaciones móviles..... | 33 |
| Gráfico 5. Índice Herfindahl- Hirschman (IHH) del periodo 2013-2 a 2018-4 para el sector de telecomunicaciones fijas..... | 33 |
| Tabla 8. Inversión banda ancha por tipo de operador. En pesos mexicanos | 35 |
| Gráfico 6. Participación de líneas en el mercado de internet móvil por operadora, México, 2016- 2018 | 37 |
| Gráfico 7. Tráfico de datos 3G por empresa, 2015-2018 (TB) | 38 |
| Gráfico 8. Tráfico de datos 4G por empresa, 2015-2018 (TB) | 38 |
| Mapa 1. Red Telcel, México 2019 | 40 |
| Mapa 2. Red AT&T, México 2019 | 40 |
| Mapa 3. Red Movistar, México 2019 | 41 |
| Gráfico 9. Cambio del Índice Nacional de Precios al Consumidor base 2013, 2010- 2019 | 42 |

| | |
|---|----|
| Gráfico 10. Participación de líneas en el mercado de banda ancha fija por operadora, México, 2016- 2018..... | 43 |
| Gráfico 11. Comportamiento del PIB y del producto del sector telecomunicaciones. Participación del sector de telecomunicaciones en el PIB, México, 2001- 2018 | 45 |
| Gráfico 13. Inversión en tipos de telecomunicaciones en el periodo 2013- 2018 (millones de pesos)..... | 47 |
| Tabla 9. Comparación del espectro asignado previo y posterior a la Reforma de Telecomunicaciones de 2013..... | 48 |
| Tabla 10. Porcentaje de asignación de bandas de frecuencia para servicios de banda ancha móvil por compañía operadora en México, 2019 | 49 |
| Mapa 4. Datos y regiones de cobertura de Red Compartida | 63 |
| Tabla 11. Datos y regiones de cobertura de Red Compartida..... | 63 |
| Tabla 12. Regiones económicas del país bajo la clasificación de Ángel Bassols | 69 |
| Mapa 5. Municipios de 1,000 a 5,000 habitantes en México | 71 |
| Mapa 6. Teledensidad estatal en México, 2019 | 73 |
| Mapa 7. Penetración de banda ancha fija por estado, 2019 | 74 |
| Mapa 8. Porcentaje de accesos de Banda Ancha Fija residencial por municipio, 2019. | 75 |
| Mapa 9. Porcentaje de accesos de Banda Ancha Fija no residencial por municipio, 2019 | 76 |
| Mapa 10 Porcentaje de zonas rurales y urbanas por estado, México 2018 | 77 |
| Gráfico 14. Hogares con acceso a internet, dispositivo fijos y móviles para acceder al servicio | 78 |
| Tabla 14. Porcentaje de habilidades digitales a nivel nacional por zona..... | 79 |
| Tabla 15. Comparativa de porcentaje de la población, usuarios totales y usuarios de edades entre 55 - 74 años para economías selectas, 2017 | 80 |
| Gráfico 15. Objetivos de la estrategia del IFT con base en el PAT 2019 | 88 |