

Estado actual de las telecomunicaciones y la banda ancha en Ecuador

Christian Rivera Zapata
Enrique Iglesias Rodríguez
Antonio García Zaballos

**Sector de Instituciones para
el Desarrollo**

**División de Conectividad,
Mercados y Finanzas**

**DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-747**

Estado actual de las telecomunicaciones y la banda ancha en Ecuador

Christian Rivera Zapata
Enrique Iglesias Rodríguez
Antonio García Zaballos

Febrero de 2020

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Resumen

Cada vez existen más evidencias de la relación entre la adopción de servicios de banda ancha, la transformación digital de los sectores productivos, y el incremento de la producción interna de un país. Sin duda, la incorporación de tecnologías digitales en productos y servicios habilita el aumento de la productividad y, a su vez, el desarrollo de la sociedad y la economía. Sin embargo, Ecuador todavía tiene un camino importante por delante en el fortalecimiento de su sector de conectividad digital. La penetración de los servicios de Banda Ancha (BA) fija y móvil es tan sólo un 10% y un 53%, respectivamente, por debajo del resto de países de ALC (13% y 65%) y muy lejos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (33% y 96%). Tan sólo el 62% de la población está cubierta por redes de BA móvil de alta velocidad (vs. 67% en ALC y 98% en la OCDE). En un momento en que todo el mundo tiene grandes expectativas puestas en las promesas de nuevas tecnologías como 5G, la inteligencia artificial, y la computación cuántica, un rezago de tal magnitud en una infraestructura habilitadora clave de las tecnologías digitales supone carga adicional que ponga a Ecuador en una posición de desventaja respecto a otros países de la Región y del mundo. Este documento realiza un repaso de los principales retos y acciones para acelerar el desarrollo digital en Ecuador.

Códigos JEL: L4, L5, L86, L88, L96, L98, M15, O38, O54

Palabras clave: banda ancha, brecha digital, telecomunicaciones, regulación, políticas públicas, infraestructura, aplicaciones

ÍNDICE

Resumen ejecutivo	3
1. Alcance.....	5
2. Antecedentes	5
3. Las telecomunicaciones y la banda ancha en Ecuador	6
3.1. Importancia de la introducción de las TIC y sus efectos macroeconómicos.....	6
3.2. Situación actual: Normativa legal vigente en Ecuador.....	8
3.3. Situación actual: Brechas de infraestructura y asequibilidad.....	13
3.4. Políticas y regulaciones	37
3.5. Retos y desafíos	40
3.6. Recomendaciones	42
Bibliografía	44
Anexo 1. Identificación de las mejores prácticas relacionadas con la licitación de espectro	47

Resumen ejecutivo

En Ecuador, la producción interna de la economía representa aproximadamente USD 103.000 millones, lo que a nivel regional la ubica en octavo lugar entre 20 economías latinoamericanas. Asimismo, en términos de producción per cápita se ubica por debajo del promedio regional.¹

En relación con el sector móvil y de telecomunicaciones, según el catastro público estadístico bajo la órbita de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL), existen aproximadamente 1.500 poseedores de títulos habilitantes de servicios de telecomunicaciones, incluidas la radiodifusión y la televisión abierta. Por sí solo, el sector de telecomunicaciones generó un ingreso total aproximado de USD 3.000 millones (~ 3% del PIB²) en 2016, mientras que en 2017 dicho ingreso decreció a USD 2.100 millones de dólares (GSMA, 2018).

En cuanto a los índices de penetración de los servicios móviles y de internet, se observa en Ecuador un crecimiento importante de los indicadores entre 2015 y 2018.³ En la actualidad, sin embargo, Ecuador se ubica en el puesto 7 de un conjunto de 11 países de Sudamérica (que incluye a México) en términos de penetración de cuentas de internet. En lo que respecta a la densidad de la telefonía móvil, a fines de 2017 Ecuador se encontraba en el puesto 10 entre 11 países de Sudamérica, según datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

Es importante considerar que la cobertura de servicio móvil es de alrededor de 94% a nivel poblacional y que la cobertura geográfica de internet fija es de 83%. No obstante, el reto más importante es, sin dudas, la adopción y el uso de los servicios; en este sentido, a fines de 2017, Ecuador registraba una brecha de demanda⁴ de 36,15% en telefonía móvil y de 13,74% en internet. Así, la caracterización de los problemas estructurales está relacionada con la asequibilidad de los servicios y el equipamiento, así como con la estructura en la asignación de recursos y licencias para la operación por parte de los concesionarios, quienes generalmente trasladan los costos administrativos o regulatorios al usuario final.

Respecto de la atribución de espectro, Ecuador posee una ventaja debido a los 1.040 MHz que tiene asignados para los servicios de Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT, por sus siglas en inglés), siendo uno de los países con mayor atribución. No obstante, cabe destacar que la cantidad de espectro efectivo asignado solo asciende a 280 MHz, lo que constituye un aspecto de extrema trascendencia. Así, según estudios internacionales, Ecuador se ubicaría en el puesto 14 de 20 países listos para abordar la tecnología 5G en el corto plazo. Del mismo modo, en las recomendaciones de la UIT sobre asignación de espectro para los servicios móviles, se menciona que Ecuador posee 22,31% de cantidad de espectro asignado, con relación al nivel ideal hasta 2015, y al de 14,8% con miras a 2020.

¹ El PIB per cápita de Ecuador en 2017 era de USD 6.198,95, mientras que el promedio de América Latina ascendía a alrededor de USD 8.500.

² El informe establece USD 2.885 millones para 2016 (<http://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2017/09/Informe-del-Proyecto-de-Tarifas-22-09-17-Web.pdf>).

³ En ese período, la tasa de crecimiento compuesta en telefonía celular e internet se ubica en 4,84%, ocupando el servicio móvil e internet el segundo y noveno lugar, respectivamente.

⁴ Considerando como brecha de demanda a la diferencia entre el uso y la tenencia de servicio.

Específicamente, con todos los detalles cuantitativos definidos, se observa una normativa vigente y una legislación aplicable que, si bien son de reciente creación,⁵ no han generado el impulso necesario en la promoción de la inversión y la adquisición de recursos radioeléctricos. Por lo tanto, resulta de vital importancia que se emitan y armonicen políticas claras, únicas y cohesionadas, así como también que se logre establecer certidumbre regulatoria en aspectos relacionados con la expedición de licencias de servicios y frecuencias acordes con el despliegue y desarrollo tecnológicos.

Cabe destacar que, según información proporcionada por sectores clave del Gobierno que conforman las bases de la protección social –entre otros, educación inicial y superior, salud y producción–, se observan tareas pendientes en cuanto a la conectividad,⁶ y sobre todo a la adopción de tecnologías que permitan lograr la universalización de los servicios públicos a través de medios telemáticos.

En el presente documento, que describe el estado actual de las telecomunicaciones y ofrece recomendaciones de mejores prácticas para la asignación de recursos conexos, se bosqueja un conjunto de retos y desafíos en función del desarrollo del sector en Ecuador (que incluye despliegue y adopción), tomando en cuenta aspectos que podrían ser técnica y regulatoriamente viables para que las tecnologías de la información y la comunicación puedan ser el aporte transversal que otros mercados y sectores necesitan.

⁵ Expedición de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, 18 de febrero de 2015, Registro Oficial Nro. 439.

⁶ Según una presentación del 21 de mayo de 2019 en MINTEL, el porcentaje de conectividad a internet es de 40% en el caso de las instituciones educativas y de 84,34% en el de las instituciones de salud, mientras que a nivel empresarial la cifra asciende a 91,8%.

1. Alcance

El presente documento se plantea como objetivo:

- 1) Realizar un diagnóstico de línea base sobre el estado de las telecomunicaciones y la banda ancha en Ecuador que aborde temas de la situación actual respecto de la brecha en cuanto a infraestructura, adopción, asequibilidad, políticas y regulaciones.
- 2) Generar un análisis sobre los retos y desafíos que enfrenta Ecuador en función del estado actual de sus métricas, políticas y regulaciones; a su vez, definir un esquema de recomendaciones que permita mejorar el ecosistema y la estructura del suministro de servicios de telecomunicaciones.
- 3) Elaborar un anexo sobre la identificación de las mejores prácticas relacionadas con la licitación de frecuencias y el aprovechamiento con sectores transversales, de modo que sirva de base para el establecimiento de un ecosistema que fomente la inversión en servicios móviles y de internet, así como su despliegue y adopción.

2. Antecedentes

A través de la recopilación de información base generada en reuniones entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y las entidades de gobierno –Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL), Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Educación, Ministerio de Producción, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, Agencia Nacional de Tránsito, entre otras–, que se llevaron a cabo en Ecuador los días 21 y 22 de mayo de 2019, se obtuvieron datos importantes que permitieron entender el detalle situacional en materia de conectividad, tanto a nivel de país como de los diferentes sectores, así como también del conjunto de reglas y normas que coexisten para la promoción e incentivo del despliegue tecnológico de manera transversal. Del mismo modo, se conocieron las metas y proyectos futuros que cada entidad está apalancando a fin de mejorar la dotación de sus propios servicios por medio de la optimización tecnológica y el desarrollo del sector de telecomunicaciones en general.

Inicialmente, en lo que refiere a la rectoría y regulación de las telecomunicaciones, es importante segmentar el período de análisis para revisar el desarrollo del sector a partir de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT). Con anterioridad a la LOT, se observan normativas secundarias dispersas y abundantes, que la aprobación de la ley logró abarcar en cuerpos normativos considerablemente más sólidos y cohesionados; por ejemplo, los Reglamentos de otorgamiento de títulos habilitantes y servicios. Pero, por otro lado, el sector sostiene que existe un conjunto de normas que aún hace falta adecuar, instrumentar y especificar, con el propósito de crear un ecosistema apropiado entre la ocupación de los recursos radioeléctricos y la dotación de servicios a la población.

Asimismo, a partir de la expedición de la LOT, en materia de política pública se han impulsado importantes planes, programas y proyectos que han permitido establecer metas e indicadores relacionados con aspectos tales como cobertura, asequibilidad y uso. Así, al menos en lo que refiere a políticas de conectividad, se han expedido un mínimo de cinco planes que contienen programas, proyectos y lineamientos que se desarrollaron a partir de una visión de corto plazo; es decir, que han permitido revisar y actualizar el

diagnóstico situacional y proponer en cada caso nuevas metas en función de las problemáticas del sector.

En la actualidad, el lanzamiento de la Estrategia Ecuador Digital tiene como objetivo articular los planes y proyectos existentes que no se han logrado articular en su totalidad, para lo cual se ha puesto el foco en la definición de proyectos específicos de cumplimiento inmediato. Los objetivos, cuya consecución permitirá aumentar el acceso y el uso de la población son, entre otros: i) masificar la penetración de los servicios móviles de tecnología 4G y el despliegue de la tecnología 5G; ii) ofrecer servicios tales como infocentros, puntos WiFi gratuitos y redes comunitarias, y iii) reducir los aranceles a la tecnología. Si bien la política puede ser habilitante, el cumplimiento de la estrategia recientemente presentada debería instrumentarse desde el Directorio de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) o desde su Dirección Ejecutiva, a fin de que se atiendan cuestiones específicas.

Entre las problemáticas identificadas por varios actores se encuentran: i) las altas cargas económicas regulatorias (que representan entre 12% y 13% de los ingresos de los operadores)⁷; ii) la escasez artificial o inducida de espectro debido a los altos precios de reserva (14,8% de asignación efectiva según recomendación de la UIT en 2020); iii) la contracción de los ingresos por servicios⁸ (de 3% del PIB en 2016 a 2,1% en 2017⁹); iv) los cargos impositivos o tributarios que no condicen con la realidad de la región (representan 4,9% de la recaudación fiscal total); v) la falta de asequibilidad a terminales con respecto a países vecinos (incrementa por lo menos en 15% el valor al usuario final); vi) la tentativa de renegociación de contratos de concesión por parte del Estado; vii) los problemas específicos con municipios por falta de estandarización en ordenanzas relacionadas con la ocupación de espacio aéreo y uso del suelo, y viii) la injerencia de instituciones de control en competencias ajenas a sus atribuciones.

Por último, en el análisis de los planes sectoriales es importante destacar la priorización de los servicios móviles y de internet en el Plan de Servicio Universal 2018-21, la atención a grupos prioritarios en el marco de las Políticas Públicas 2017 y el compromiso del uso de TIC para el desarrollo económico y social del país asumido en el Plan TIC 2016-21. Estas medidas deben ser armónicas en el tiempo y direccionar la elaboración de instrumentos específicos requeridos a los demás actores de gobierno, como el Ministerio de Finanzas y el Ministerio de Producción y Comercio Exterior, que demanden los esfuerzos necesarios y conjuntos para desarrollar endógenamente todos los sectores de la economía a través del impulso y el fomento del uso adecuado de la tecnología.

3. Las telecomunicaciones y la banda ancha en Ecuador

3.1. Importancia de la introducción de las TIC y sus efectos macroeconómicos

Cada vez existe mayor evidencia empírica que asocia el aumento de los servicios móviles y de internet con el incremento de la producción interna y la capacidad de transformación en sectores conexos. Sin duda, la presencia de tecnología en la mayor cantidad de productos y servicios que se puedan brindar transformará el crecimiento económico y el

⁷ Datos recopilados del MINTEL por la misión del BID en las presentaciones realizadas el 21 y 22 de mayo de 2019.

⁸ Contempla todos los servicios excepto los de radiodifusión.

⁹ ARCOTEL, Informes relacionados de GSMA (<http://www.arcotel.gob.ec/propuesta-tarifaria/>).

desarrollo de los países. Es así que, “los efectos de la conectividad en la economía se producen, en gran medida, gracias a su impacto en la productividad” (GSMA, 2018). Los beneficios de la masificación de la banda ancha fija o móvil se traducen en una economía sin límites geográficos que puede expandirse a medida que los sectores transversales la aprovechan con velocidad, calidad y precio en concordancia con la promoción de los mercados.

En el análisis de varios estudios, por ejemplo, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) registra que un incremento de 10% en la penetración de la banda ancha móvil genera un incremento de 0,25% a 1,38% en el PIB (UIT, 2012). Incluso existen estudios específicos para América Latina (información extraída de “Diálogo sobre Políticas de Banda Ancha en América Latina y Europa”), donde se indica que cada aumento de 10% de banda ancha podría contribuir en 0,158 puntos al crecimiento del PIB en la región (Katz, 2012).

En países como Colombia, si las conexiones de banda ancha crecieran en 10%, el PIB aumentaría en 0,037%. En Panamá, cada aumento de 10% de la penetración de la banda ancha se traduce en 0,45% de crecimiento del PIB (Katz, 2012). Por otra parte, el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL) dio a conocer un análisis llevado a cabo entre 2005 y 2012 que reveló que un aumento de 10% en la penetración de la banda ancha en Ecuador contribuye en 0,52% al crecimiento del PIB del país.¹⁰

A su vez, los estudios muestran que el acceso a las tecnologías y su uso tienen estrecha relación con la productividad, el empleo, los ingresos, la pobreza, y otras métricas. Los estudios demuestran que un incremento de 10% en la penetración móvil aumenta la productividad entre 1% y 1,3%.

Por otro lado, un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) estimó que un aumento de 10% en la penetración de la banda ancha en los países de América Latina y el Caribe (ALC) habría generado un aporte de 3,19% en el PIB y de 2,61% en la productividad, a la vez que más de 67.000 empleos directos (García Zaballos y López-Rivas, 2012).

En el caso específico ecuatoriano, la banda ancha ha contribuido a disminuir el desempleo pero sobre todo a crear nuevos puestos de trabajo. De acuerdo con los resultados presentados en el Plan de Desarrollo de Banda Ancha, “un aumento de 1% en la penetración de la banda ancha ha incrementado en 0,0156 puntos la tasa de ocupación, y disminuye en 0,105% el desempleo”. De acuerdo con estos resultados, el aumento en la penetración de la banda ancha de 4,19% a 5,21% en 2012 generó alrededor de 86.354 empleos, de los cuales 6.960 se originaron de la mano de obra desocupada, mientras que 79.394 surgieron de la mano de obra inactiva y sub-empleados. Este número incluye tres categorías de empleo: i) mano de obra directa empleada en el despliegue de banda ancha (por ejemplo, obreros de la construcción, empleados y técnicos de telecomunicaciones); ii) empleos de los sectores que proveen bienes y servicios al sector de telecomunicaciones para que estos desplieguen accesos de banda ancha (por ejemplo, metalurgia, productos eléctricos, y servicios profesionales), y iii) empleos generados como resultado del aumento del producto, innovación y creación de nuevos negocios” (MINTEL, 2012).

¹⁰ Información de prensa tomada del MINTEL (<https://bit.ly/2L5bYYy>).

De igual manera, el impacto sobre la creación de empleo por el incremento de los servicios se deriva directamente de la inversión que los operadores puedan realizar para el despliegue de sus redes; así, según datos del Banco Central del Ecuador, en Ecuador se pudo registrar una formación bruta de capital fijo en todo el sector de telecomunicaciones y radiodifusión de aproximadamente USD 7.904 millones entre 2008 y 2015. Por su parte, en una muestra de países de América Latina se estimó un total de USD 153.000 millones, donde Ecuador contribuyó a este resultado con USD 7.687 millones entre 2008 y 2017;¹¹ sin embargo, cabe destacar algunas formas en que esta inversión puede apuntalar varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): i) salir del ciclo de la pobreza;¹² ii) mejorar la seguridad alimentaria;¹³ iii) brindar oportunidades de trabajo y acceso gratuito al conocimiento¹⁴ (García Zaballos, Iglesias y Adamowicz, 2019).

Es importante señalar también la relevancia de la penetración de las tecnologías en diversos sectores con el objeto de medir su impacto, aunque mucho más importante es la adopción de las tecnologías a través de herramientas que puedan efectivamente mejorar la productividad y generar un crecimiento endógeno motivado por el establecimiento de políticas y lineamientos que mejoren los factores que benefician a personas y zonas de priorización.

Si bien existen estudios que evalúan el impacto de la banda ancha y los servicios móviles a nivel de ingreso promedio del hogar, puede observarse que sin un horizonte claro para direccionar la adopción dentro de los quintiles más pobres, podría exacerbarse la desigualdad medida por percentil de ingresos, ya que, en los últimos años, se registra un incremento importante de la adopción entre los quintiles menos favorecidos, y la desigualdad ha aumentado ligeramente respecto del quintil más alto.¹⁵

Es por ello que el despliegue, la tenencia, la adopción y el uso de los servicios deberían estar acompañados de objetivos establecidos por el Estado con el propósito de obtener la mayor eficiencia que pueda ofrecer la tecnología, ya sea en el ámbito personal, empresarial y gubernamental.

3.2. Situación actual: Normativa legal vigente en Ecuador

En el caso de Ecuador, la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT) se promulgó en el año 2015 y su Reglamento General de aplicación, en el año 2016. Es decir, el país cuenta con uno de los marcos legales más actuales de ALC.

Al llevar a cabo un análisis exhaustivo de la ley, se observa un articulado muy bien desarrollado en distintos aspectos relacionados con servicios, infraestructura y espectro

¹¹ Este valor se encuentra por debajo del promedio de los países de la muestra (aproximadamente USD 13.827 millones).

¹² Un aumento de 1% de la inversión total en telecomunicaciones genera una reducción de la tasa de pobreza de 0,0132 puntos (BID, 2019).

¹³ Un aumento de 1% de la inversión total en telecomunicaciones conlleva una reducción en el porcentaje de personas desnutridas de 0,011 puntos porcentuales (BID, 2019).

¹⁴ Un aumento de 1% de la inversión total en telecomunicaciones produce un aumento del PIB de 0,09% (BID, 2019).

¹⁵ Se trata de un estudio realizado a través de un modelo de diferencias que permitió observar un incremento en el ingreso promedio y un aumento en la desigualdad entre los grupos de ingresos.

radioeléctrico, y una estructura basada en objetivos concretos y principios orientados al fortalecimiento del desarrollo digital, tales como convergencia, innovación y universalidad.

Los principales objetivos, que apalancan el desarrollo sectorial en Ecuador y que constan en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones son:

2. Fomentar la inversión nacional e internacional, pública o privada para el desarrollo de las telecomunicaciones.

4. Promover y fomentar la convergencia de redes, servicios y equipos.

6. Promover que el país cuente con redes de telecomunicaciones de alta velocidad y capacidad, distribuidas en el territorio nacional, que permitan a la población, entre otros servicios, el acceso al servicio de Internet de banda ancha.

Un aspecto positivo de la ley que cabe destacar es que establece estrategias para reducir las desigualdades y la brecha de accesibilidad de la población a los servicios y a las tecnologías de la información y la comunicación, y de esta manera promover la sociedad de la información y del conocimiento. Algunas de las estrategias son las siguientes:

- *Promover el acceso universal a los servicios de telecomunicaciones en todo el territorio, con el fin de asegurar una adecuada cobertura de los servicios.*
- *Promover el establecimiento de infraestructura de telecomunicaciones.*
- *Promover el desarrollo y masificación del uso de las tecnologías de información y comunicación a nivel nacional.*
- *Promover el desarrollo y liderazgo tecnológico que permitan la prestación de nuevos servicios accesibles y asequibles.*

Sin perjuicio de lo mencionado anteriormente, el verdadero reto está en la elaboración de la regulación secundaria, que debe orientarse al desarrollo del ecosistema digital y ser lo suficientemente amplia y flexible como para coadyuvar a la consecución de los objetivos de la LOT y de la política pública, de forma que no constituya una barrera para la introducción de nuevos servicios.

3.2.1. Legislación secundaria

La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) es el órgano encargado de la actualización del marco normativo secundario sobre la base de las disposiciones de la ley de 2015; sin embargo, existen varios puntos de gestión pendientes en los que deberían enfocarse esfuerzos a fin de lograr la consecución de las metas sectoriales y nacionales.

La ARCOTEL, con el objetivo de hacer efectivos los cambios introducidos y ampararlos en el marco legal, ha gestionado agendas regulatorias anuales (la última se publicó en 2019¹⁶). Las agendas han incorporado varios reglamentos y documentos normativos, que en algunos casos se han cumplido y en otros aún se encuentran pendientes o en proceso de aprobación. De modo general, se citan los que tienen como enfoque la masificación de las tecnologías y la adopción de los servicios:

¹⁶ Temas de Agenda Regulatoria 2019 publicados en la página web de la ARCOTEL (<https://bit.ly/2WWWw6Tz>).

- *Reglamentación para la compartición de infraestructura.*
- *Reglamentación de defensa y protección de los derechos del usuario.*
- *Plan de frecuencias, en el cual se definen bandas para servicios 4G y 5G.*
- *Normativa para el despliegue de infraestructura, soterramiento de redes físicas y para la provisión de infraestructura física.*
- *Reglamentación para prestación de servicios y otorgamiento de títulos habilitantes.*
- *Reglamentación para portabilidad numérica.*
- *Normativa para la gestión de incidentes y vulnerabilidades que afecten a la seguridad de las redes y a los servicios de telecomunicaciones.*

3.2.2. Acciones de la ARCOTEL

La ARCOTEL ha trabajado en la emisión de una serie de normas y reformas regulatorias en los últimos años. No obstante, queda un largo camino por delante, pues resulta necesario desarrollar normativa secundaria que coadyuve a la consecución de las disposiciones legales contenidas en la LOT, tales como: i) la regulación de la competencia (económica y de mercado); ii) la revisión del régimen tarifario de frecuencias; iii) los incentivos para efectivizar la compartición de infraestructura y el desarrollo de infraestructura en zonas no atendidas; iv) la revisión de las cargas económicas, y v) la asignación de espectro para nuevos servicios. El cuadro 1 presenta un detalle de las acciones regulatorias¹⁷ ejecutadas y pendientes en la agenda anual del regulador sectorial.

Cuadro 1. Estado de las acciones regulatorias

ÁREA DE ACCIÓN	ESTADO
Compartición de infraestructura	Ejecutada
Establecimiento de medidas de acceso e interconexión	Pendiente
Publicación de las bases y convocatorias para licitar concesiones de frecuencias de televisión y radiodifusión	Ejecutada
Revisión de normativa sobre otorgamiento de títulos habilitantes y prestación de servicios	En proceso
Reglamentación de mercados	En proceso
Identificación de bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico susceptibles de licitación	En proceso
Calidad de los servicios de telecomunicaciones	Ejecutada para algunos servicios y pendiente para otros
Normativa sobre protección de usuarios y condiciones de prestación de servicios	Ejecutada
Normativa sobre portabilidad numérica	Ejecutada
Desarrollo del Plan Nacional de Frecuencias	Ejecutada
Reglamento sobre derechos por otorgamiento de títulos habilitantes del Régimen General de Telecomunicaciones y tarifas por uso de frecuencias	En proceso
Norma Técnica de Contabilidad Regulatoria	En proceso
Asignación de espectro móvil para servicios de 4G y 5G	Pendiente

¹⁷ Se han incluido las más relevantes para la banda ancha desde el punto de vista regulatorio. Los detalles se pueden consultar en: <http://www.arcotel.gob.ec/agenda-regulatoria-2018-2/>.

Mejora regulatoria y simplificación administrativa	En proceso
Reglamentación para Operador Móvil Virtual	Ejecutada

Fuente: ARCOTEL, Agenda Regulatoria 2018–19.

Al analizar la agenda regulatoria, se observan algunas brechas. Si bien varias acciones en este sentido se encuentran en proceso de implementación, de no concluirse satisfactoriamente dentro de los plazos que ha establecido la ARCOTEL, se vería afectado el desarrollo del ecosistema digital y con esto la introducción de servicios de nueva generación.

Los puntos que podrían resaltarse como de acción necesaria e inmediata dentro de la gestión regulatoria son:

- 1) **Regulación sobre competencia:** Si bien la ley prevé un amplio marco de regulación en términos de competencia, es necesaria la pronta instrumentación de regulación secundaria para la aplicación de medidas correctivas o asimétricas que permitan fomentar la competencia efectiva y disminuir la concentración.
- 2) **Asignación de espectro radioeléctrico:** Ecuador cuenta con espectro disponible en bandas altas y bajas para el desarrollo de la banda ancha móvil, pues se ha llevado a cabo una gestión importante de limpieza de bandas, atribución y canalización. Por lo tanto, resulta imperativo acelerar el proceso de asignación del espectro disponible.
- 3) **Revisión de tarifas por uso de frecuencias y revisión de cargas regulatorias:** Deben introducirse cambios a la normativa vigente que permitan fomentar el despliegue de infraestructura y la inversión, así como revisarse las cargas regulatorias sectoriales.
- 4) **Regulación sobre protección de datos personales:** Si bien la LOT contiene disposiciones que se refieren expresamente a los datos personales de los usuarios, en el proceso de desarrollo del ecosistema digital resulta necesario contar con regulación expresa y transversal a todos los sectores respecto de los datos personales.

3.2.3. Diagnóstico institucional

En 2015, la LOT introdujo modificaciones radicales en cuanto a la institucionalidad sectorial de las telecomunicaciones, al unificar en un único organismo la regulación, la administración, la gestión y el control de las telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico, manteniendo la rectoría en el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL), creado en el año 2008.

La institucionalidad sectorial quedó establecida de la siguiente manera:

- 1) **Rectoría del sector:** El establecimiento de políticas, directrices y planes aplicables al desarrollo de las telecomunicaciones y de la sociedad de la información, la informática, las tecnologías de la información y las comunicaciones y de la seguridad de la información y la sociedad de la información le corresponde al MINTEL.
- 2) **Regulación, gestión y control de las telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico:** A este fin se creó la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL). Es un organismo que asume todas las competencias otorgadas por la Ley Especial de Telecomunicaciones a los extintos CONATEL (Consejo Nacional de Telecomunicaciones), SUPERTEL (Superintendencia de Telecomunicaciones) y SENATEL (Secretaría Nacional de Telecomunicaciones), así como aquellas otorgadas al extinto CONARTEL (Consejo Nacional de Radio y Televisión).

La ARCOTEL está constituida por la Dirección Ejecutiva y por un Directorio conformado por tres miembros, a saber:

- 1) El ministro rector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, o su delegado permanente, quien lo presidirá y tendrá voto dirimente.
- 2) El secretario nacional de Planificación y Desarrollo o su delegado permanente.
- 3) Un miembro designado por el presidente de la República.

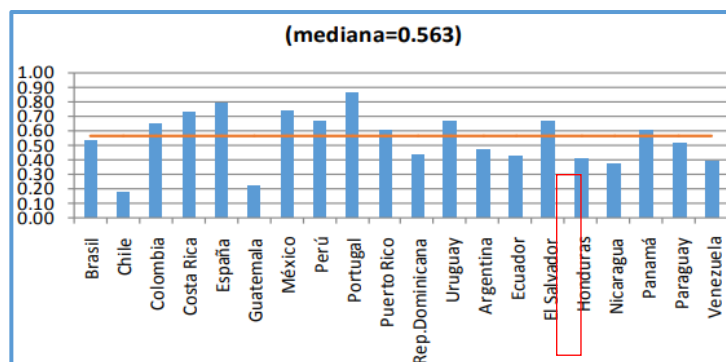
La ARCOTEL es la entidad encargada de la administración, la regulación y el control de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico y su gestión, así como de los aspectos técnicos de la gestión de medios de comunicación social que usen frecuencias del espectro radioeléctrico o que instalen y operen redes. Fue creada como persona jurídica de derecho público, con autonomía administrativa, técnica, económica, financiera y con patrimonio propio, adscrita al ministerio rector de las telecomunicaciones y de la sociedad de la información.

Sin embargo, aunque toda la gestión de regulación, administración y control de las telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico está concentrada en la ARCOTEL, esta debe responder a las políticas que emita el Ente Rector. En vista de que la ARCOTEL es la encargada de promover el despliegue, la inversión y la competencia en el sector, es necesario que su gestión genere confianza y certidumbre en los inversionistas. A tal fin, se requiere de un regulador totalmente independiente y eficaz (sin injerencia en la toma de decisiones de otras entidades de control, por ejemplo, la Contraloría General del Estado). La independencia del regulador permite que este pueda ejercer correctamente sus funciones normativas y reguladoras, de supervisión y fiscalización, así como las de protección a los usuarios y el acceso al servicio universal.

Para revisar la situación de Ecuador en torno a la independencia formal regulatoria, se han utilizado datos de la UIT contenidos en el “Estudio de medición de la independencia formal de Autoridades Regulatorias en Telecomunicaciones utilizando una adaptación del Índice Gilardi” (2016), que muestran que el nivel de independencia formal del país se

encuentra por debajo de la media regional, lo que evidencia puntos de gestión pendientes en este sentido (gráfico 1).

Gráfico 1. Índice de independencia formal



Fuente: Medición de la independencia formal ARI (UIT).

3.3. Situación actual: Brechas de infraestructura y asequibilidad

3.3.1. Diagnóstico de los indicadores locales

El diagnóstico del estado de los servicios de telecomunicaciones y de la banda ancha en Ecuador incluirá en su mayoría un corte o actualización entre 2017 (uso¹⁸) y 2018 (accesibilidad¹⁹), y se realizará en comparación con datos correspondientes al período 2012-13, debido al establecimiento de las primeras agendas digitales por parte del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL).²⁰

a. Tenencia de servicios de telefonía móvil (demanda móvil)

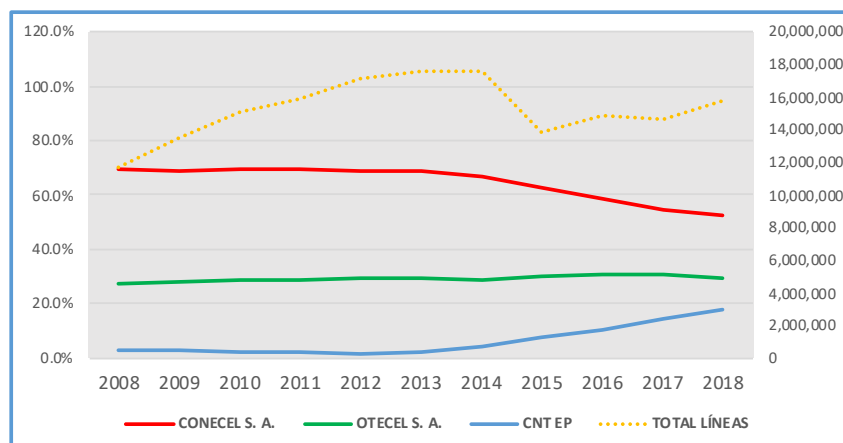
Dentro de lo que comprende la adopción de servicios móviles, Ecuador mantuvo un incremento de las líneas móviles entre 2008 y 2014; a partir de 2015, se registra una reducción debido a la transparencia del número de suscriptores únicos, presumiblemente por la aplicación del artículo 34 de la LOT (gráfico 2).

¹⁸ Fuente: Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC).

¹⁹ Fuente: Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL).

²⁰ Estrategia Ecuador Digital 2.0: Plan Nacional de Desarrollo de Banda Ancha (<https://bit.ly/2ILsfyY>).

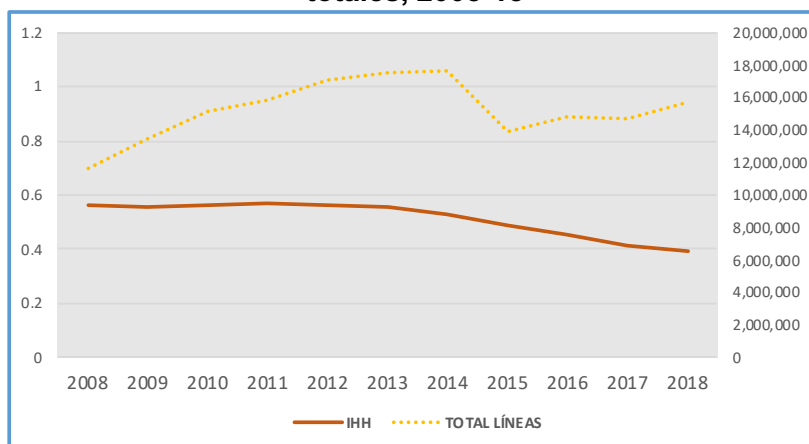
Gráfico 2. Densidad de líneas de telefonía móvil por operador y número de líneas móviles totales



Fuente: Elaboración propia sobre la base de ARCOTEL 2008-18.

Asimismo, se observa una variación de la distribución en la cuota de mercado a partir del mismo año. Es decir, a partir de la emisión de la LOT se produce un cambio estructural en el índice de competencia (Herfindahl Hirschman IHH). A partir de diciembre de 2014 y hasta 2018 el IHH se reduce en 1.375,5 puntos, cuando entre 2008 y 2014 únicamente se redujo en 312,9 puntos (gráfico 3).

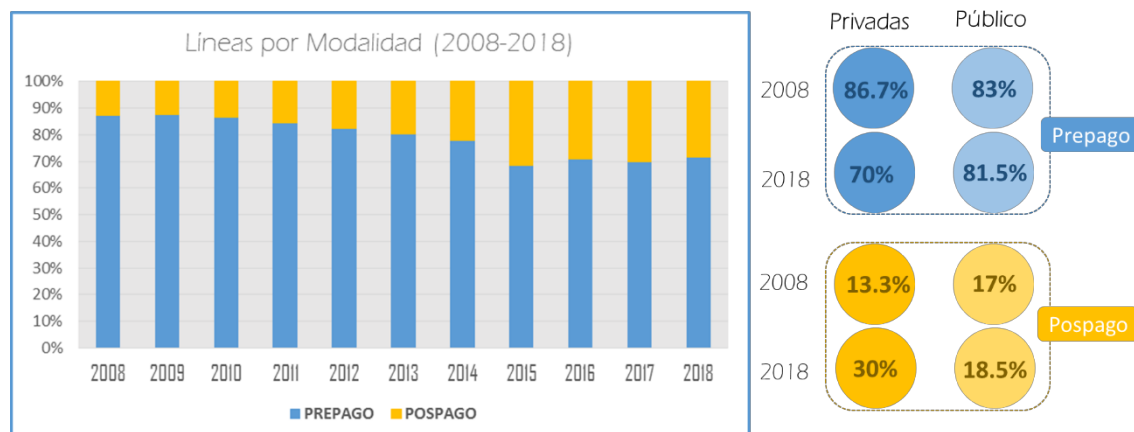
Gráfico 3. Índice de competencia móvil total IHH y número de líneas móviles totales, 2008-18



Fuente: Elaboración propia sobre la base de ARCOTEL 2008-18.

Por otro lado, en la cantidad de líneas móviles por modalidad se observa un crecimiento importante, de 16%, del segmento pospago entre 2008 y 2018. Al realizar una comparación adicional entre las empresas privadas (CONECEL S. A. y OTECEL S. A.) y la empresa pública (CNT EP), se observa un crecimiento promedio de 16,7% de las líneas pospago de empresas privadas frente a 1,5% de crecimiento en la empresa pública (gráfico 4).

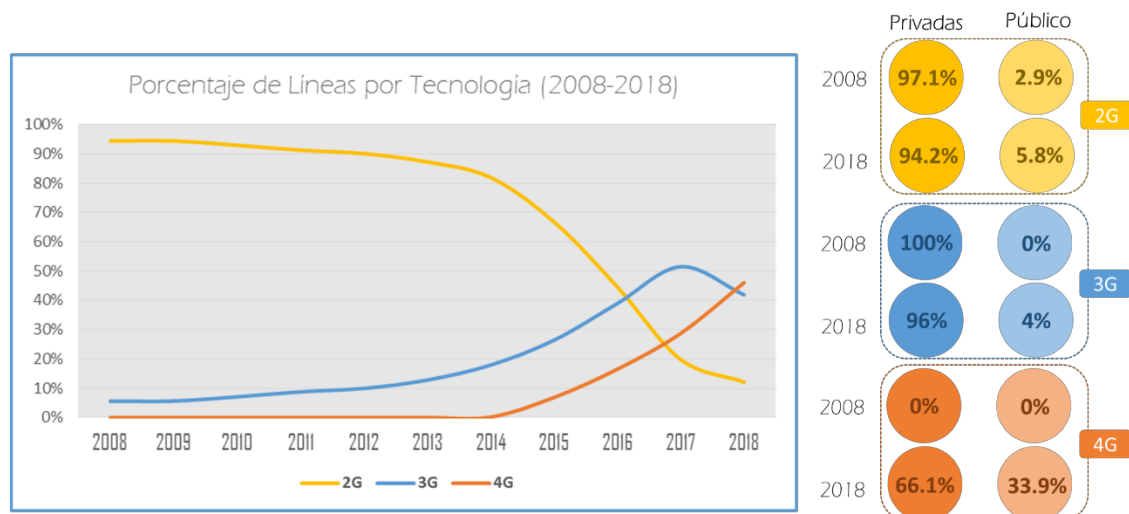
Gráfico 4. Líneas móviles por modalidad prepago y pospago, empresas privadas y empresa pública, 2008-18



Fuente: Elaboración propia sobre la base de ARCOTEL 2008-18.

Asimismo, en cuanto al porcentaje de líneas por tecnología, puede observarse que el recambio de líneas 2G por las 3G ocurrió en 2016, con casi 40% cada una. Por su parte, el recambio de líneas 4G por las 2G ocurrió en 2017 y el recambio de líneas 4G por las 3G, en 2018. Actualmente, el porcentaje de líneas con tecnología 4G asciende a 46% y el de líneas con tecnología 3G, a 41,9%; a su vez, aún existe un porcentaje de líneas con tecnología 2G, que solo alcanza 12,1% (gráfico 5).

Gráfico 5. Líneas móviles por tecnología (2G, 3G y 4G), empresas privadas y empresa pública, 2008-18 (porcentaje)

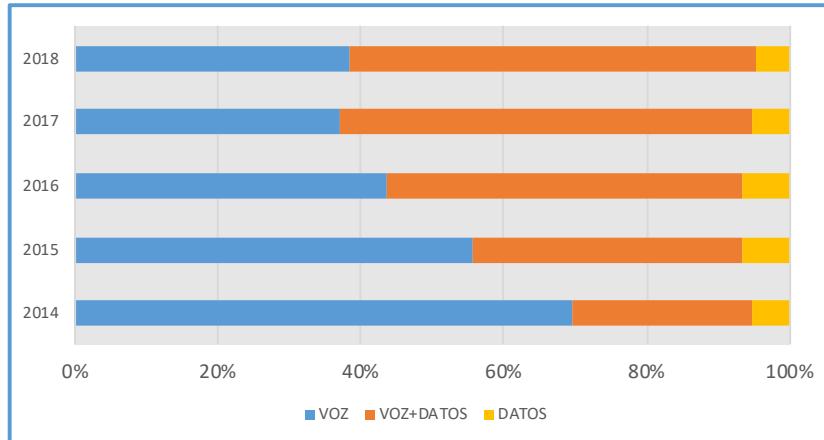


Fuente: Elaboración propia sobre la base de ARCOTEL 2008-18.

Del mismo modo que con el porcentaje de las líneas por tecnología, en el gráfico 6 puede observarse que la tendencia en la utilización de líneas por tipo de conexión se encuentra cada vez más orientada a los datos. Las conexiones personales que solo utilizan servicios de voz se redujeron en 50,5% entre 2014 y 2018, mientras que las líneas que utilizan tanto voz como datos se incrementaron

en 100,6% en el mismo período. Cabe notar que, como consecuencia de un presente tecnológico de conexiones orientadas a objetos, las líneas que utilizan únicamente datos (posiblemente para ocupación de dongles y conexiones M2M) decrecieron en 16%.

Gráfico 6. Líneas móviles por tipo de conexión, 2014-18



Fuente: Elaboración propia sobre la base de ARCOTEL 2008-18.

b. Cobertura de servicios de telefonía móvil (oferta móvil)

Según datos publicados por MINTEL, se puede apreciar que la señal de cobertura 2G-3G es la más amplia, con 94,65%. Le sigue la señal de cobertura 4G, con 46,90%, la cual se encuentra principalmente en zonas densamente pobladas (cuadro 2).

Cuadro 2. Cobertura móvil por tecnología

	2G-3G	4G
COBERTURA MÓVIL	94,65%	50,72%

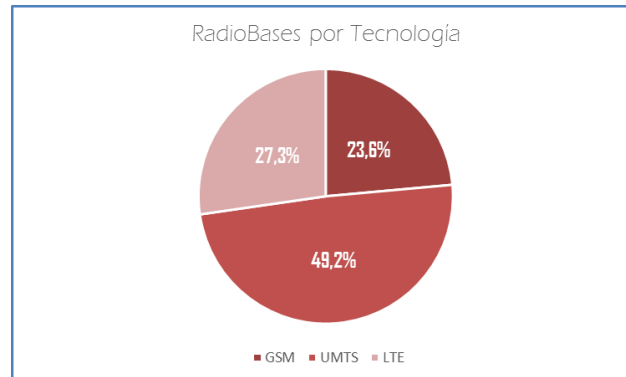
Fuente: MINTEL (2019).

Cabe aclarar que los operadores privados, de acuerdo con sus contratos de concesión, tienen obligaciones de cobertura únicamente en carreteras, no en zonas pobladas, que fueron impuestas en 2008 y 2015 (años en los cuales se generó la renovación y asignación de frecuencias adicionales). Por su parte, los planes de expansión de la empresa pública son generados con sujeción a proyectos sociales y al devengamiento por la entrega de frecuencias móviles.

En la actualidad, con corte en diciembre de 2018, se cuenta con un total de 15.904 radiobases instaladas en las diferentes tecnologías (GSM, UMTS y LTE), de las cuales la mayoría (72,8%) cubre 2G y 3G, mientras que 27,3% cubre población con tecnología 4G. Es decir, en términos reales, la cantidad de habitantes por radiobase de tecnología 2G-3G es menos densa, con 1.399 hab/rbs, lo que

demuestra que la tecnología 4G, con un promedio de 1.849 hab/rbs, tiene mayor dispersión de la señal en zonas altamente concentradas (gráfico 7).

Gráfico 7. Radiobases instaladas a nivel nacional por tecnología

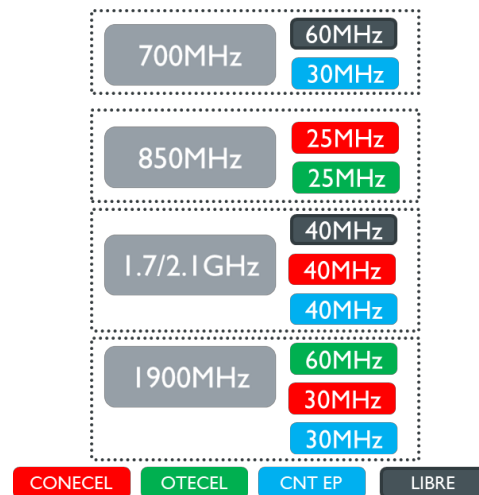


Fuente: ARCOTEL (2018).

Por otra parte, al analizar la concentración de la oferta y la medición de la competencia por medio del Índice de Herfindahl Hirschman por el porcentaje de radiobases instaladas a nivel provincial se obtiene una concentración moderada en la mayoría de las provincias (22 de 24). En promedio, la participación del operador público con infraestructura es del 16% a nivel nacional, mientras que los operadores privados tienen cada uno en promedio 42% de presencia en infraestructura.

Por otro lado, es imprescindible revisar la cantidad de recursos que tienen las operadoras móviles en cuanto a cantidad de espectro asignado, ya que, por su parte, CONECEL S. A. tiene 95MHz en las bandas de 850MHz (25MHz), 1900MHz (30MHz) y 1700-2100MHz (40MHz). OTECEL S. A. mantiene 85MHz distribuidos en las bandas de 850MHz (25MHz) y 1900MHz (60MHz), mientras que en el caso de CNT EP se registran 100MHz en las bandas de 700MHz (30MHz), 1900MHz (30MHz), 1700-2100MHz (40MHz), sin tomar en cuenta la asignación que posee para servicios fijos-móviles en la banda 3.5GHz, que significará un recurso necesario para la transición de 4G a 5G (gráfico 8).

Gráfico 8. Asignación efectiva de espectro por operador



Fuente: Elaboración propia sobre la base de ARCOTEL.

En otras palabras, Ecuador tiene asignados 280MHz frente a los 630MHz inmediatamente disponibles, y 130MHz reordenados para disponibilidad y atribución; es decir, tiene asignado 26,9% de los 1.040MHz totales que se dispusieron e identificaron para servicios móviles. Según la UIT, en lo que refiere a la recomendación ITU-RM 2078, Ecuador tiene asignado un 22,31% frente al porcentaje recomendado para 2015, y únicamente 14,8% respecto de la recomendación para el año 2020.²¹

Por otra parte, debe tomarse en cuenta que Ecuador tiene una ventaja importante frente a los 190MHz libres en la banda de 2.5GHz y 300MHz atribuidos a la banda de 3.5GHz, y a la identificación de otras bandas, dado que es el segundo país de América Latina que cuenta con una cantidad importante de espectro de asignación inmediata.

El reto actual de Ecuador consiste en brindar nuevo espectro al mercado que permitirá que los operadores móviles aumenten la capacidad de la red de manera eficiente para apoyar el nuevo contexto de conectividad de los teléfonos inteligentes. En la actualidad, estos teléfonos utilizan 35 veces más espectro que los teléfonos celulares tradicionales, mientras que las tabletas utilizan 121 veces más espectro (AMERICAS, 2017). En el anexo 1 se plantea un grupo de lineamientos sobre la identificación de mejores prácticas relacionadas con la asignación de frecuencias.

c. Uso de los servicios de telefonía móvil (adopción móvil)

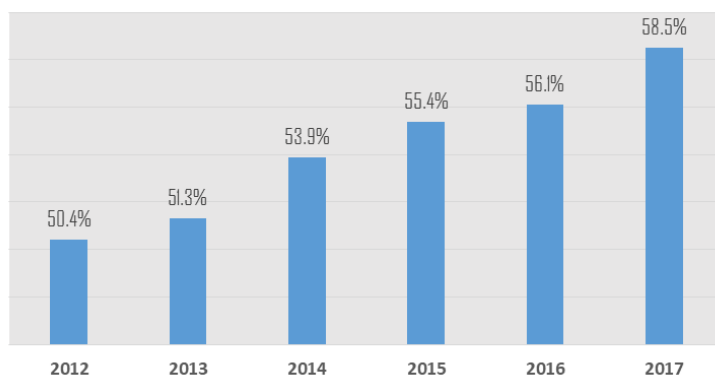
Sin duda, la cantidad de líneas que tiene el servicio móvil en Ecuador es fundamental.²² Sin embargo, el porcentaje de abonados únicos o que poseen un

²¹ Análisis de las recomendaciones de la UIT sobre espectro en América Latina, 5G Américas (2017) (<https://bit.ly/2HLM2Rh>).

²² Según datos de ARCOTEL, una densidad de líneas móviles de 87,33% a diciembre de 2017 y de 92,65% a diciembre de 2018.

equipo activo es de 58,5% para el año 2017; es decir, si tomamos en cuenta que la cobertura poblacional total es de 94,65%, resulta que hay 36,15% de demanda insatisfecha o no cubierta que podría atribuirse a problemas estructurales y de asequibilidad (gráfico 9).

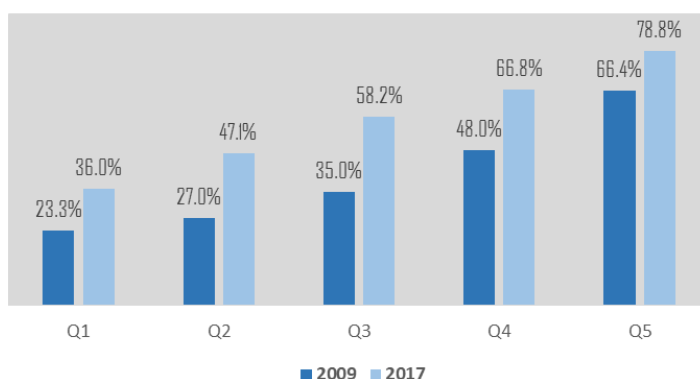
Gráfico 9. Porcentaje de personas que tienen un celular activo



Fuente: Elaboración propia sobre la base de INEC 2012-17 (ENEMDU-TIC).

Si mostramos a continuación el uso y la tenencia del servicio móvil entre quintiles, podemos apreciar una brecha de acceso importante entre el quintil más rico y el quintil más pobre. Sin embargo, si bien la brecha se ha ido cerrando,²³ la tasa de crecimiento de la adopción tecnológica es mayor para el quintil más rico (gráfico 10).

Gráfico 10. Porcentaje de personas que tiene un celular activo, por quintil

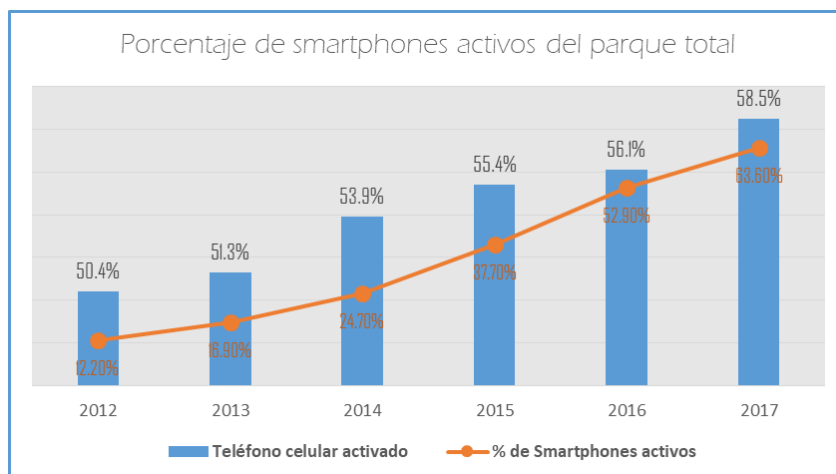


Fuente: Elaboración propia sobre la base de INEC 2009-17 (ENEMDU-TIC).

La cantidad de teléfonos inteligentes es cada vez más representativa como porcentaje de las líneas activas. Así, desde 2012 hasta 2017, este tipo de equipamiento registra un crecimiento de 51,4%, llegando a 63,6% –es decir, 37,21% respecto de la población total–, lo cual está en línea con la cantidad de líneas que utilizan voz y datos y con las que utilizan únicamente servicios de voz (gráfico 11).

²³ La relación entre el quintil 5 y el quintil 1 en 2009 es de 2,85 veces, mientras que en 2017 es de 2,19 veces.

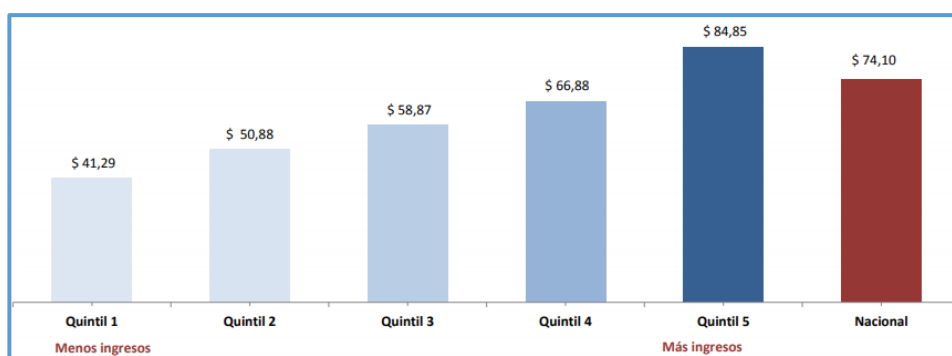
Gráfico 11. Líneas pertenecientes a teléfonos inteligentes como porcentaje de las líneas móviles totales



Fuente: Elaboración propia sobre la base de INEC 2012-17.

Por último, cabe recordar que el tema de la adopción está relacionado con la asequibilidad. Los datos de la Encuesta de Ingresos y Gastos (ENIGHUR) a diciembre de 2012 muestra una realidad que no parecería haber cambiado. En otras palabras, los quintiles más pobres destinan mayor parte de sus ingresos a los gastos de comunicación (telefonía celular e internet).²⁴ Así, a nivel nacional cada hogar destina un promedio mensual de USD 74,1 a la telefonía celular, lo que en términos porcentuales significaría aproximadamente 3,8% para el quintil 5 y 23,8% para el quintil 1 (gráfico 12).

Gráfico 12. Promedio de gasto mensual del hogar destinado a telefonía celular, por quintil



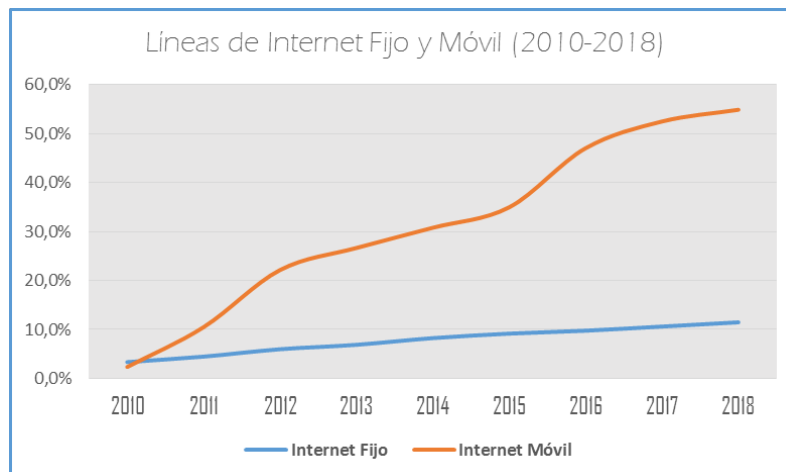
Fuente: Encuesta ENIGHUR (INEC, 2012).

²⁴ Según la metodología expuesta por el INEC, el gasto en telefonía celular corresponde a la adquisición del teléfono, las tarjetas prepago, las recargas electrónicas y las tarifas mensuales pospago.

d. Tenencia de servicios de internet (demanda de internet)

Desde 2010 se observa una mayor adopción de líneas de internet móvil frente a líneas de internet fija, con un porcentaje de penetración que asciende a 54,9% y 11,5%, respectivamente. La tasa de crecimiento anual compuesta entre 2010 y 2018 es mayor en la parte móvil, con 48,3%, que en la fija, con 16,7% (gráfico 13).

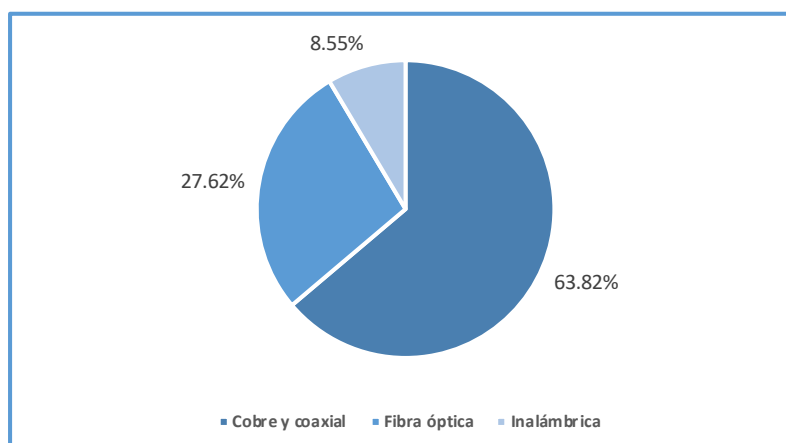
Gráfico 13. Líneas de internet fija y móvil



Fuente: Elaboración propia sobre la base de ARCOTEL (2010-18).

A diciembre de 2018, las conexiones fijas ascendían a 1.954.337, mientras que las móviles, a 9.342.814, siendo las de tipo coaxial, cobre y *dial-up* las que representan 63,82%, mientras que las conexiones de fibra óptica, 27,62%, y las que tienen medios fijos-inalámbricos, 8,55%. Cabe notar que entre 2012 y 2018, el número de conexiones de última milla a través de medios ópticos se multiplicó en 10 veces, siendo las conexiones que mayor tasa de crecimiento registran hasta el momento (gráfico 14).

Gráfico 14. Líneas de internet por tipo de conexión

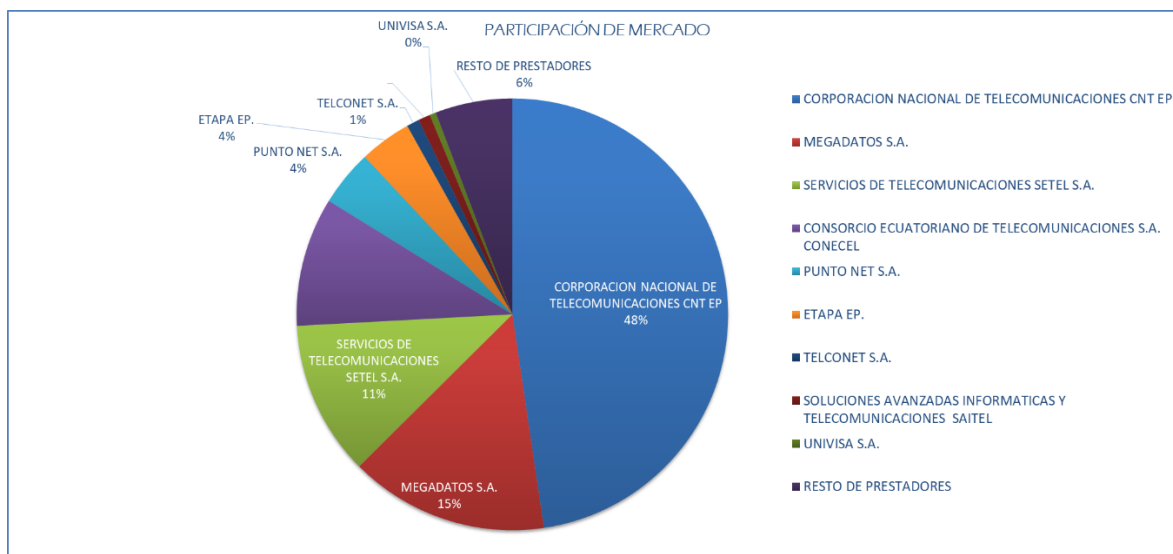


Fuente: Elaboración propia sobre la base de ARCOTEL 2018.

e. Cobertura de servicios de internet (oferta de internet)

En lo que respecta a la participación de mercado de internet fija puede observarse que 1,36% de los operadores (6 de 441 totales)²⁵ tiene 91,3% del mercado nacional. Empresas públicas como CNT EP y ETAPA EP tienen conjuntamente 52% de la mayoría de dicho mercado; por su parte, empresas privadas como MEGADATOS S. A., SETEL S. A., CONECEL y PUNTONET S. A. tienen un 43% (gráfico 15).

Gráfico 15. Participación de mercado en internet fija



Fuente: Elaboración propia sobre la base de ARCOTEL 2018.

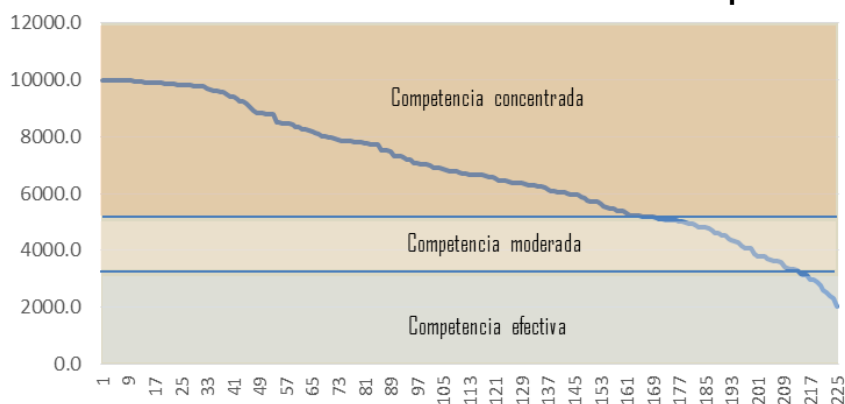
La competencia interciudad es muy dispersa, pero con una mayoría concentrada, dado que en pocos cantones hay una participación de mercado distribuida entre diversos actores. Asimismo, presentan ofertas multiplataforma; es decir, brindan servicios en distintos tipos de medios (cobre, fibra, inalámbrica) y en distintas clases de tecnologías (ADSL, ADLS2+, DOCSIS, FTTH y GPON). A continuación se presenta un gráfico continuo, ordenado en forma descendente, del índice de Herfindahl Hirschman por cada cantón o ciudad, que revela que 9 cantones se encontrarían en competencia efectiva;²⁶ 38 ciudades, en competencia moderada, y 177 cantones, en competencia concentrada (gráfico 16).²⁷

²⁵ Son un total de 441 operadores que brindan servicio de internet y que registran al menos una cuenta activa en las estadísticas de ARCOTEL.

²⁶ Milagro, La Troncal, El Carmen, Antonio Ante, Quito, Sigsig, Guayaquil, Manta y El Triunfo.

²⁷ Se toma como referencia al intervalo de 0 a 3.000 como competencia efectiva, de 3.000 a 5.000 como competencia moderada y de 5.000 a 10.000 como competencia concentrada.

Gráfico 16. Índice de Herfindahl Hirschman ordenado por ciudad



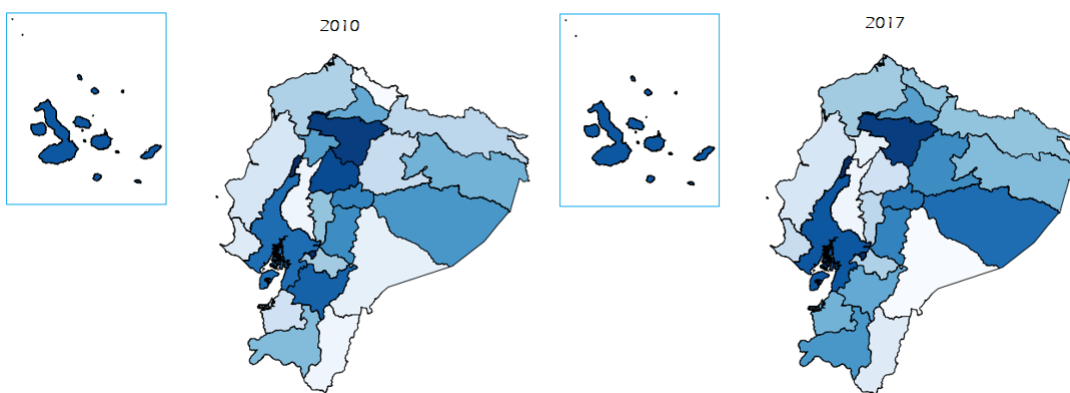
Fuente: Elaboración propia sobre la base de ARCOTEL 2018.

f. Uso de servicios de internet (adopción de internet)

Entre 2010 y 2017 se observa una penetración importante en las provincias con mayor población, como Pichincha, Guayas y Azuay. En general, en lo que respecta a la penetración por número de conexiones, para fines de 2017 solo cuatro provincias se encuentran por arriba del promedio, que es de aproximadamente 4,2%.

En cuanto al porcentaje de uso del servicio, son siete provincias –Galápagos, Pichincha, Guayas, Azuay, El Oro, Santo Domingo y Tungurahua– las que se encuentran por arriba del promedio nacional, siendo el porcentaje promedio 58,3% (gráfico 17).²⁸

Gráfico 17. Densidad de uso de internet por provincia, 2010-17



Fuente: Elaboración propia sobre la base de INEC 2010-17, ENEMDU-TIC.

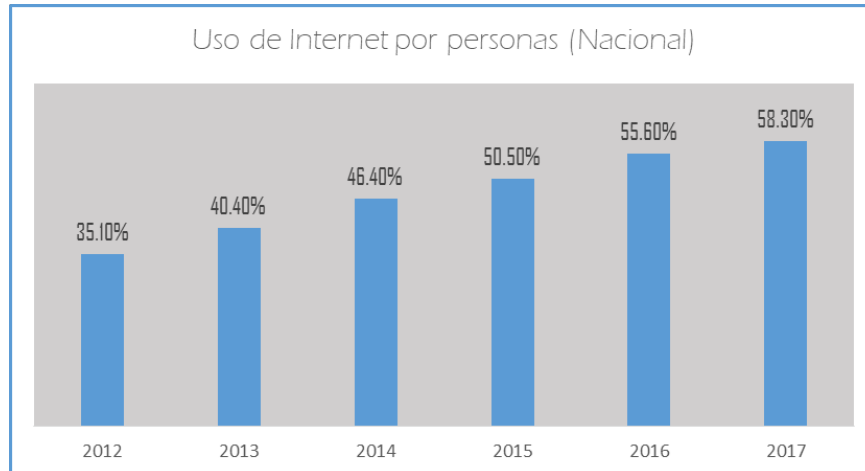
Si se tiene en cuenta que el porcentaje de uso de internet desde cualquier lugar es de alrededor de 58,3% y que el número de cuentas fijas asciende a 11,5 y que, por otro lado, el porcentaje de personas dentro del hogar que habrían usado el servicio es de alrededor de 44,56%,²⁹ entonces se genera una brecha de 13,74%

²⁸ Indica el porcentaje de personas que usaron internet en los últimos 12 meses.

²⁹ Tomando en cuenta que un hogar en promedio posee 3,9 personas.

de personas que acceden a internet a través de sitios o acceso públicos como cybers, infocentros, escuelas y lugares de trabajo (gráfico 18).

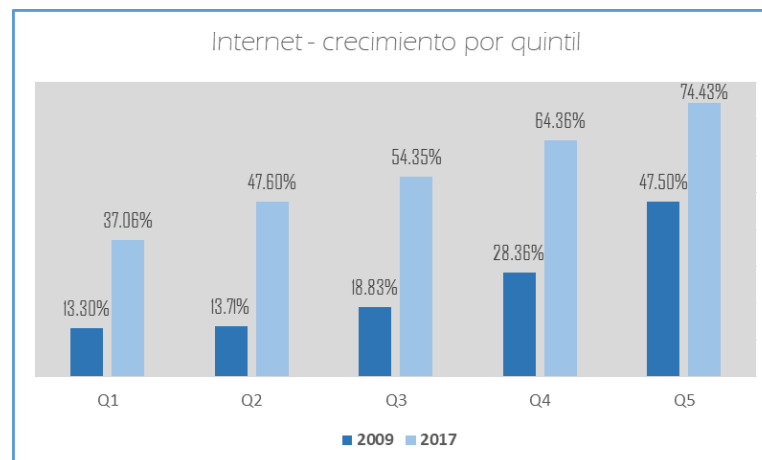
Gráfico 18. Uso de internet por persona a nivel nacional, 2012-17



Fuente: Elaboración propia sobre la base de INEC (2012-17).

En lo que respecta al uso del servicio de internet por quintiles, podemos apreciar la misma tendencia que en el servicio móvil, ya que existe una brecha entre el quintil más rico y el más pobre. Sin embargo, la tasa de crecimiento del quintil más pobre ha sido considerable, tanto que en 2012 la relación entre el quintil 5 y el quintil 1 era de 3,57 y en 2017 descendió a 2,01 (gráfico 19).

Gráfico 19. Uso de internet por quintil, 2017



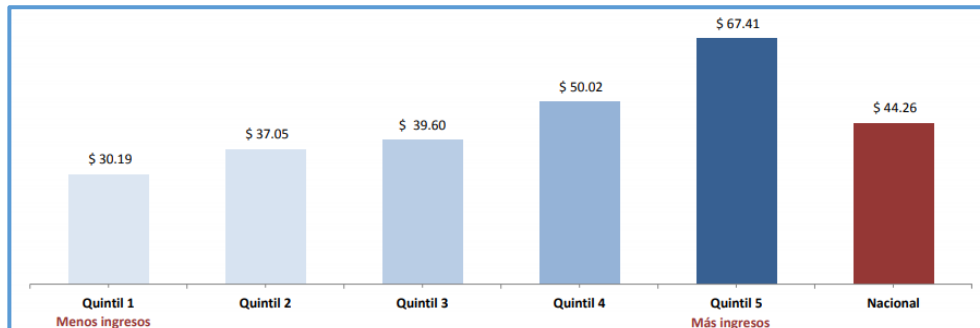
Fuente: Elaboración propia sobre la base de INEC (2009-17).

Por último, el análisis de asequibilidad, con datos de la Encuesta de Ingresos y Gastos (ENIGHUR) a diciembre de 2012, muestra que el gasto mensual destinado a este servicio es menor que el de la telefonía móvil; además, los quintiles más pobres destinan mayor parte de sus ingresos a los gastos de internet.³⁰ Así, a nivel

³⁰ Según la metodología expuesta por el INEC, el gasto en internet corresponde al alquiler de internet, la compra de tarjetas prepago para acceso a internet y el gasto de tarifa mensual de internet.

nacional, cada hogar destinaría un promedio mensual de USD 44,26 a este servicio; por lo tanto, en términos porcentuales, significaría un menor porcentaje de los ingresos del quintil 5 destinado a este tipo de gasto mientras que para el quintil 1 representaría mucho más (gráfico 20).³¹

Gráfico 20. Gasto mensual del hogar destinado a telefonía celular, por quintil



Fuente: Elaboración propia sobre la base de INEC 2012 (Encuesta ENIGHUR).

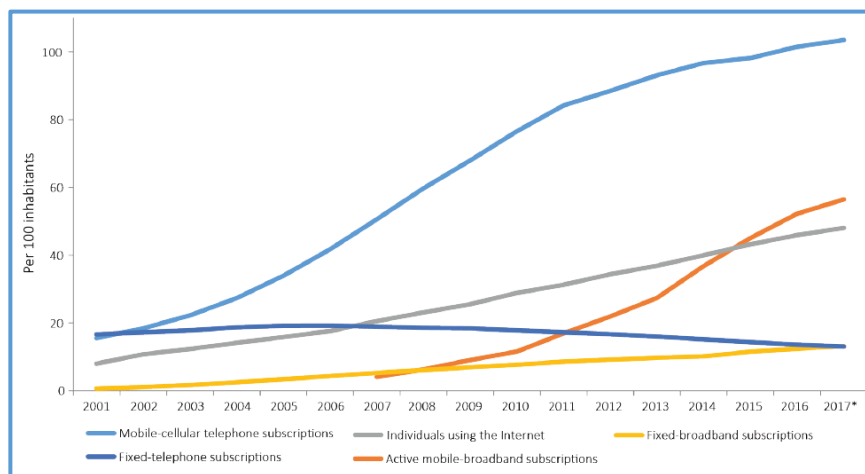
3.3.2. Diagnóstico de los servicios móviles y fijos y los indicadores globales

Entre 2007 y 2017, las suscripciones de banda ancha fija globales aumentaron en 183%. Por su parte, las suscripciones de banda ancha móvil activa crecieron extremadamente rápido, de 4,0 suscripciones por 100 habitantes en 2007 a aproximadamente 56,4 suscripciones por 100 habitantes en 2017. El ancho de banda disponible también ha aumentado rápidamente, especialmente en los países desarrollados (UIT, 2017a).

Asimismo, se puede observar el predominio creciente de los servicios móviles sobre los fijos. Las suscripciones móviles ahora representan más de 90% de las suscripciones de voz, y más de 98% en los países menos desarrollados. Por su parte, las suscripciones fijas han disminuido de manera constante en los últimos años, en un 22,5% desde 2007, ya que un número creciente de personas prefiere el acceso móvil al fijo. Las suscripciones móviles también son predominantes en el mercado de banda ancha, y en la actualidad representan poco más del 80% de las suscripciones de banda ancha en todo el mundo (UIT, 2017a) (gráfico 21).

³¹ Para el caso de internet, en el quintil 1 se destinarían 17,4% de los ingresos para gastos del servicio, mientras que en el quintil 5, esos mismos servicios representarían una erogación de recursos de 3% respecto de los ingresos totales promedio.

Gráfico 21. Indicadores globales de TIC, 2001-17

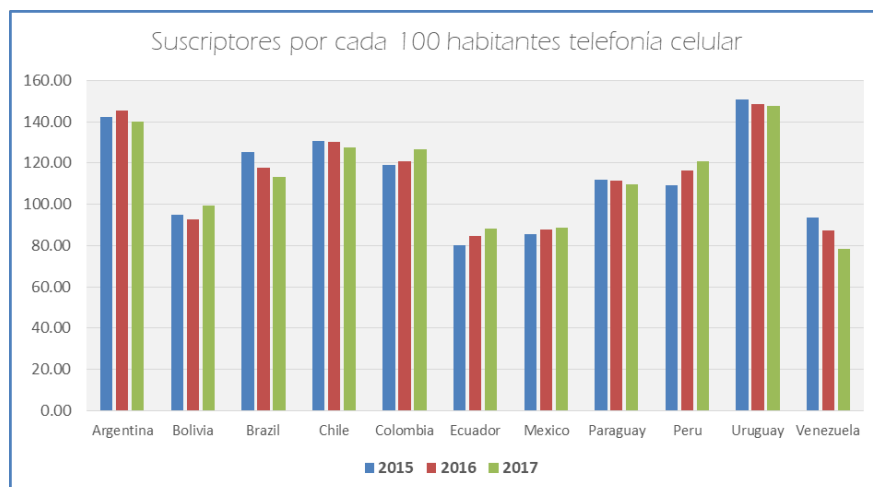


Fuente: Estimación de la UIT (2017).

a. Telefonía móvil

Como puede observarse en el gráfico 22, Ecuador se encuentra en el puesto 10 de 11 países en términos de porcentaje de penetración de la telefonía móvil, alrededor de 88% en 2017. En 2018, según datos de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL), el porcentaje ascendería a 92,65%. El incremento registrado desde 2015 representa una oportunidad potencial, ya que se trata del segundo mejor registro de crecimiento compuesto (4,84%, después de Perú), lo que supone que en un futuro próximo incluso se pueda cubrir la demanda insatisfecha, que sigue siendo considerable (~36%), y alcanzar índices como los de los países más desarrollados.

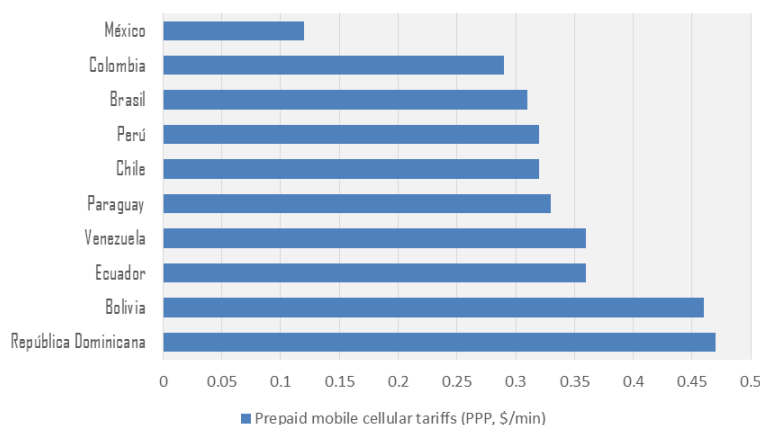
Gráfico 22. Porcentaje de penetración de las cuentas móviles en América Latina



Fuente: Elaboración propia sobre la base de la UIT.

A tal fin, es importante visualizar como objetivo a corto plazo la asequibilidad tanto del servicio como de la terminal, dado que, como se muestra en el gráfico 23, Ecuador es uno de los países donde, a precio de paridad de poder adquisitivo (PPP), la tarifa por minuto de celular tiene un precio elevado.

Gráfico 23. Tarifa promedio de servicio de voz



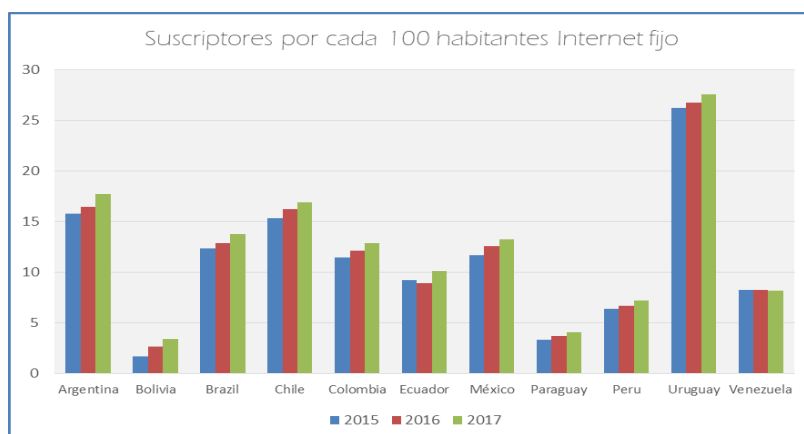
Fuente: Elaboración propia sobre la base de World Economic Forum (2016).

Nota: PPP= Paridad de poder adquisitivo.

b. Internet fija y móvil

En cuanto al número de suscripciones fijas, Ecuador se ubica en el puesto 7 de 11 países, con un 10% de densidad en 2017, y un 11,5% en 2018, según datos de ARCOTEL. Este indicador, si bien ascendería a alrededor de 45% a nivel de personas dentro del hogar, deja una demanda insatisfecha de alrededor de 14%; en este caso, el acceso al servicio se daría a través de medios públicos principalmente dotados por el Estado (gráfico 24).

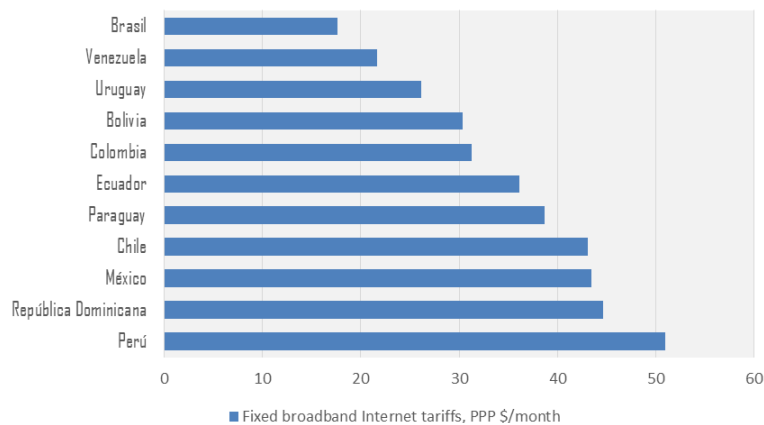
Gráfico 24. Porcentaje de penetración de las cuentas de internet fija en América Latina



Fuente: Elaboración propia sobre la base de la UIT.

Sin duda, el reto está en el mejoramiento de la cobertura geográfica y la multiplataforma, dado que, según datos del MINTEL, todavía habría 173 de 1.024³² parroquias que no cuentan con ninguna oferta de internet. Del mismo modo, la asequibilidad del servicio y la terminal constituye una barrera importante que no permite que los ciudadanos tengan acceso directo desde sus hogares. Por lo tanto, puede observarse que, frente a una oferta fija de 1Mbps, Ecuador presenta un desafío en términos de reducción de precios (gráfico 25).

Gráfico 25. Tarifa promedio de internet fija por mes



Fuente: Elaboración propia sobre la base de World Economic Forum (2016).
Nota: PPP= Paridad de poder adquisitivo.

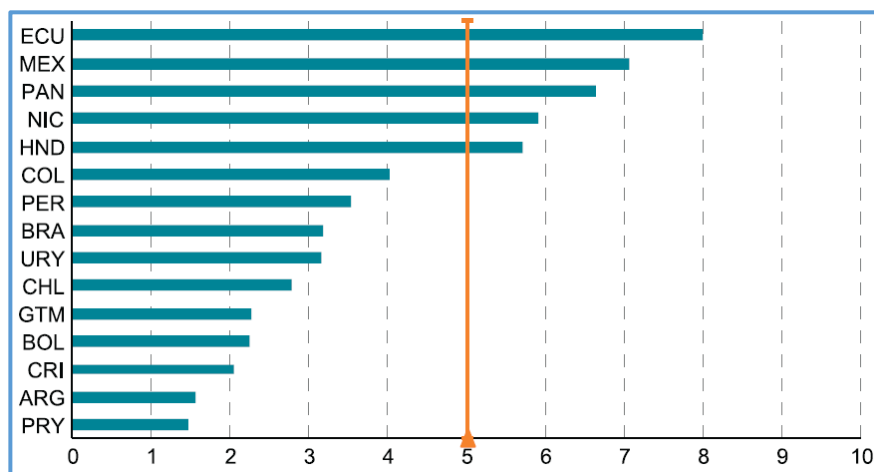
En la misma línea, de acuerdo con el estudio y los datos del Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA)³³ de la CEPAL, en lo que refiere a tarifas de internet móvil, Ecuador es uno de los países menos asequibles en términos de porcentaje del salario mínimo (gráfico 26).

En general, como se pudo observar en los gráficos 12 y 20, el problema estructural de la disponibilidad en cuanto al gasto en servicios de telefonía o internet, no solo impacta a nivel interno con un precio más alto a los quintiles más pobres, sino que en definitiva aqueja a todos los usuarios del país. El desafío, entonces, sería procurar mejorar la asequibilidad del servicio en función proporcional a los ingresos y la realidad de los grupos económicos.

³² No se consideran para estos datos algunas parroquias urbanas de capitales de provincia.

³³ La metodología utilizada para el relevamiento de información señala que, debido a la importancia de la modalidad prepago, para el análisis de las tarifas de banda ancha móvil se tomó como referencia la tarifa prepaga más baja de bolsas de datos ofrecida para teléfonos móviles, en dos modalidades, de un día y de 30 días (en el último caso, los planes incluidos son los de una capacidad cercana a 1GB).

**Gráfico 26. Tarifas mínimas prepagas de bolsas de datos de banda ancha móvil
(en porcentaje del salario mínimo legal)**

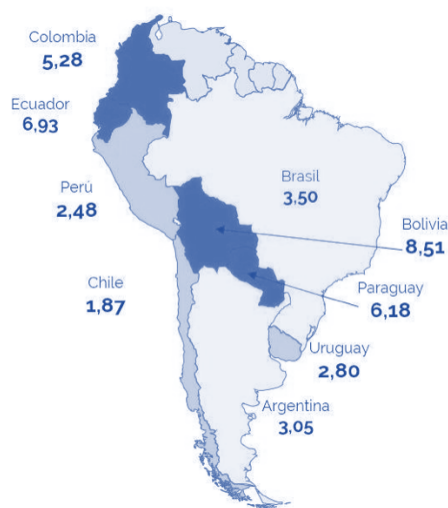


Fuente: Rojas y Poveda (2018).

Nota: Umbral de asequibilidad del 5%.

Por otro lado, incluso otro estudio de la compañía *Clabe.co* denominado “Worldwide Mobile Data Pricing” ubica a Ecuador en segundo lugar –después de Bolivia– en términos de las tarifas de datos móviles más altas en promedio. En este estudio, los autores consideraron varios planes y promociones que podrían ejemplificar de mejor manera la realidad del costo a nivel de PPP (mapa 1).

Mapa 1. Precio promedio de datos móviles en USD de 1GB



Fuente: Cable.co (<https://bit.ly/2Tt6onj>).

c. *Índices internacionales*

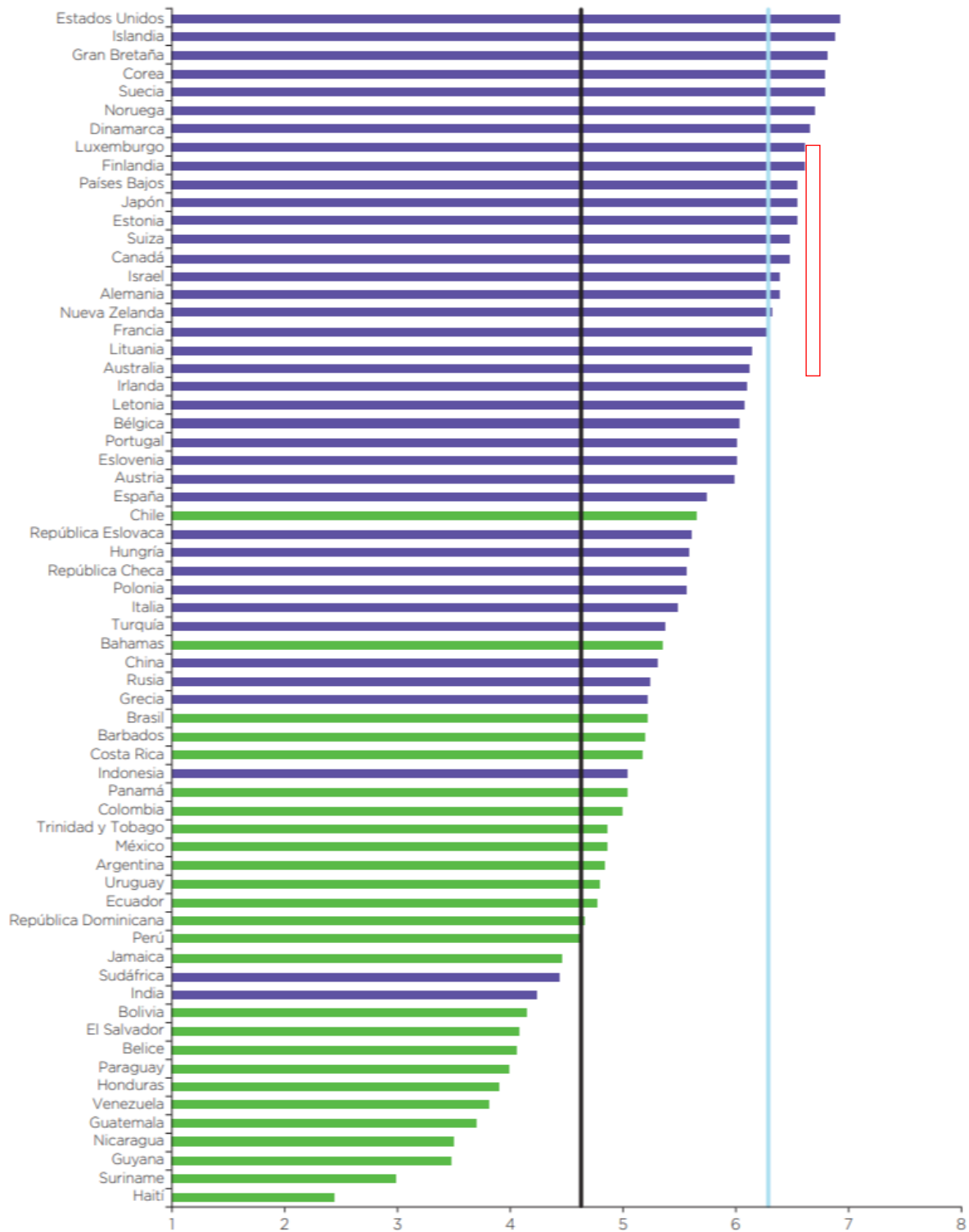
Con el objetivo de analizar y establecer las posibles falencias cualitativas y/o cuantitativas que pudieran estar inmersas en la problemática de acceso, cobertura y adopción de los servicios, a continuación se describe el estado de varios índices internacionales que ponen su mirada en el desarrollo tecnológico, así como también aristas comunes que estos contienen. De esta forma, se busca que el presente documento aporte las mejores recomendaciones enfocadas no solamente en la asignación de recursos, sino también en la construcción de un ecosistema dinámico entre Estado, operadores y usuarios.

Así, el primer indicador a analizar tiene por objeto medir el grado de desarrollo de la banda ancha en la región, para lo cual el BID elaboró el Índice de Desarrollo de la Banda Ancha (IDBA),³⁴ que contiene 28 variables (y 9 variables auxiliares) estructuradas en torno a los cuatro pilares principales del ecosistema, que no están definidos como tales en los índices de otros organismos: i) políticas públicas y visión estratégica; ii) regulación estratégica; iii) infraestructuras (mide los elementos de acceso), y iv) aplicaciones y capacitación (mide la adopción y el uso) (García Zaballos y López-Rivas, 2012). Con la publicación del IDBA desde 2012, el BID busca medir un elemento muy concreto de la sociedad de la información, como es el desarrollo de la banda ancha.

El IDBA tiene un valor de entre 1 y 8 (mayor puntuación) tanto para cada uno de los pilares como para el propio IDBA. En el ranking del IDBA correspondiente al año 2018, Ecuador tiene un valor de 4,63 y ocupa la posición número 49 (subiendo tres puestos con respecto a la medición de 2016). El ranking de países de América Latina está liderado por Chile y Bahamas (gráfico 27).

³⁴ El índice está disponible en digiLAC, la plataforma de conocimiento de banda ancha del BID (<https://digilac.iadb.org/es/inicio>).

Gráfico 27. Índice de Desarrollo de la Banda Ancha (IDBA)



Fuente: Informe IDBA 2018 (BID).

En comparación con el primer país en la escala del IDBA (Gran Bretaña) y el primer país de la región (Chile), en el caso de Ecuador se observa que el pilar “Infraestructura” es el que obtiene menor puntaje y el de “Aplicaciones y capacitación”, la menor posición (cuadro 3).

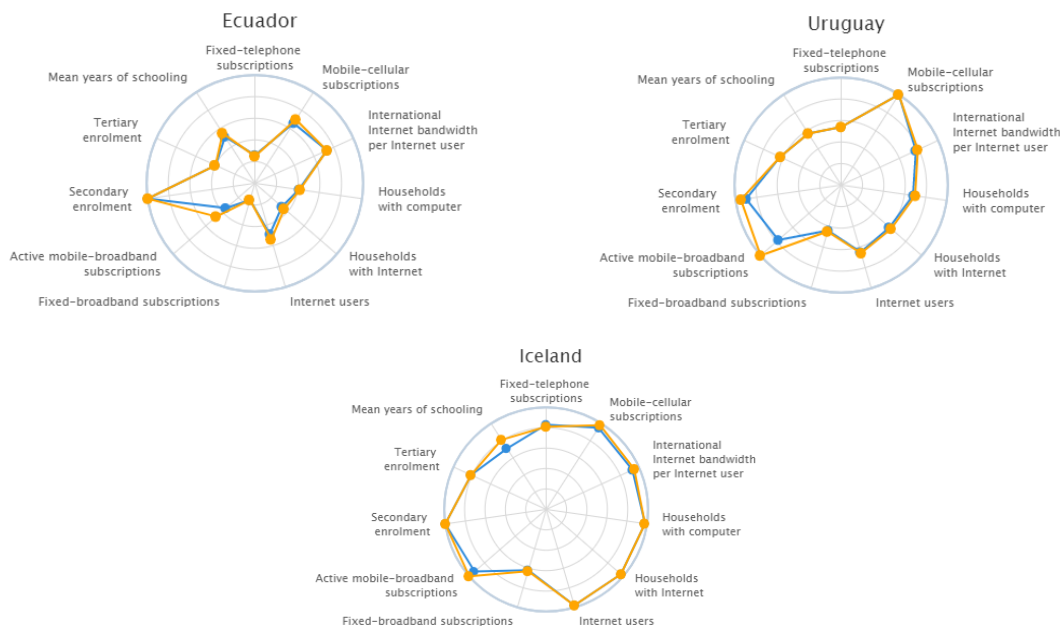
Cuadro 3. Ranking y puntuación de pilares del IDBA 2018

País	Ranking de “Políticas Públicas y Visión Estratégica”	Ranking de “Regulación Estratégica”	Ranking de “Infraestructuras”	Ranking de “Aplicaciones y Capacitación”
1. Gran Bretaña	11: (5,93)	3: (7,41)	5: (6,67)	3: (7,32)
36. Chile	32: (4,83)	24: (6,71)	34: (5,34)	29: (5,85)
51. Ecuador	49: (4,19)	39: (6,16)	49: (4,16)	48: (4,69)

Fuente: Informe IDBA 2018 (BID).

Otro índice que debe tomarse en cuenta es el Índice de Digitalización (IDI) generado por la UIT. El IDI combina 11 indicadores en materia de acceso, utilización y competencias (UIT, 2017a) (gráfico 28).

Gráfico 28. Índice de Digitalización de la UIT (Ecuador, Uruguay e Islandia)

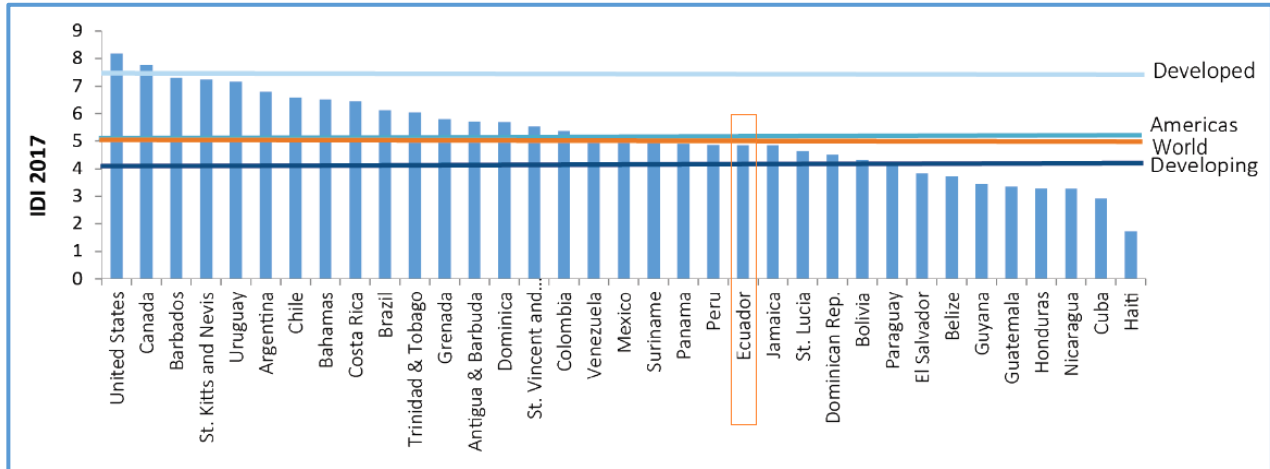


Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

En este índice, nuevamente en comparación con los países que lideran a nivel mundial y en la región, se observa que la cantidad de accesos móviles y de internet a nivel de individuos y de hogares es el punto más débil de Ecuador. Sin embargo,

se encuentra cercano a la media en lo que corresponde a países en estado de desarrollo y cercano al promedio mundial (gráfico 29).

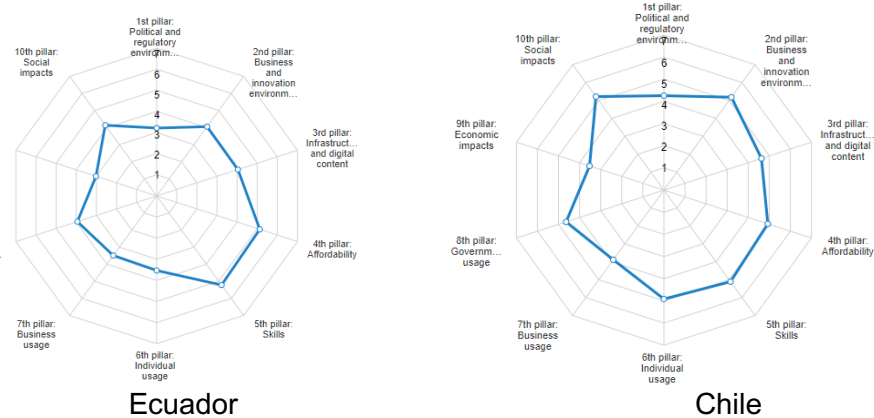
Gráfico 29. Valuación del IDI, Región de las Américas (IDI 2017)

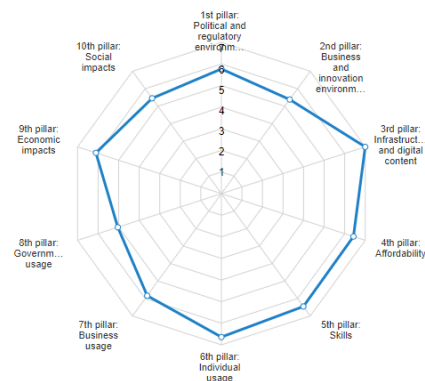


Fuente: UIT.

Por último, el Índice de Disponibilidad de Red (NRI, por sus siglas en inglés) del Foro Económico Mundial muestra, en comparación con Chile y Finlandia, que el ambiente regulatorio, el ambiente de negocios y el uso de tecnología desde el gobierno y para los negocios son pilares en los cuales se observa un menor desarrollo frente a los líderes (gráfico 30).

Gráfico 30. Índice de Disponibilidad de Red (NRI)





Finlandia

Fuente: Foro Económico Mundial (2016).

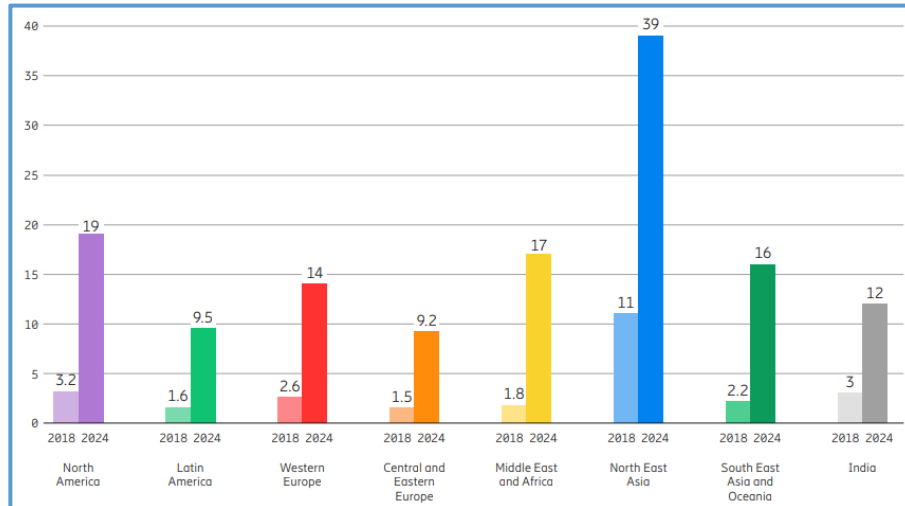
En general, si se puede inferir cualitativamente, el pilar en el cual podría existir un posible estancamiento tiene que ver con la cantidad de infraestructura desplegada, lo que por ende impacta directamente en el volumen de acceso de individuos y hogares. Sin embargo, lo anterior sería solo un efecto causal que podría deberse principalmente a la certidumbre regulatoria y el ambiente de negocios en torno al tema tecnológico. En otras palabras, los aspectos estructurales que podrían afectar a la industria estarían generando una desaceleración en la adopción y el uso de los servicios que el Estado pretendería cubrir a través de proyectos sociales, como infocentros o el alistamiento digital, los cuales a futuro podrían verse afectados por la sostenibilidad y continuidad debido a la reducción de los recursos destinados a dichos proyectos.

3.3.3. Estructura del ecosistema técnico y económico

Teniendo en cuenta que uno de los pilares fundamentales en los que Ecuador obtuvo menor puntuación tanto en el IDBA como en el NRI es el ambiente regulatorio y de negocios, a continuación se analizan cuestiones relativas a la regulación desde un punto de vista técnico y económico.

Según el informe Ericsson Mobility Report de noviembre de 2018, técnicamente, los teléfonos inteligentes generan cerca de 90% del tráfico total de datos móviles, una cifra que se prevé que ascienda a 95% a fines de 2024. A medida que el uso del teléfono inteligente siga aumentando, se prevé que el tráfico de datos móviles total aumentará a una tasa compuesta anual de 31% durante el período 2018-24, llegando a 136 exabytes (EB) por mes a fines de 2024. Asimismo, se espera que en ese momento 25% del tráfico de datos móviles a nivel mundial se transporte por redes 5G –es decir, 1,3 veces más que el tráfico total actual–. Al considerar que de 2014 a la actualidad el tráfico mundial ha aumentado siete veces, se prevé que en 2021 aumente 21 veces: América Latina representará entre 6% y 7% de dicho tráfico (entre 2021 y 2024) (gráfico 31).

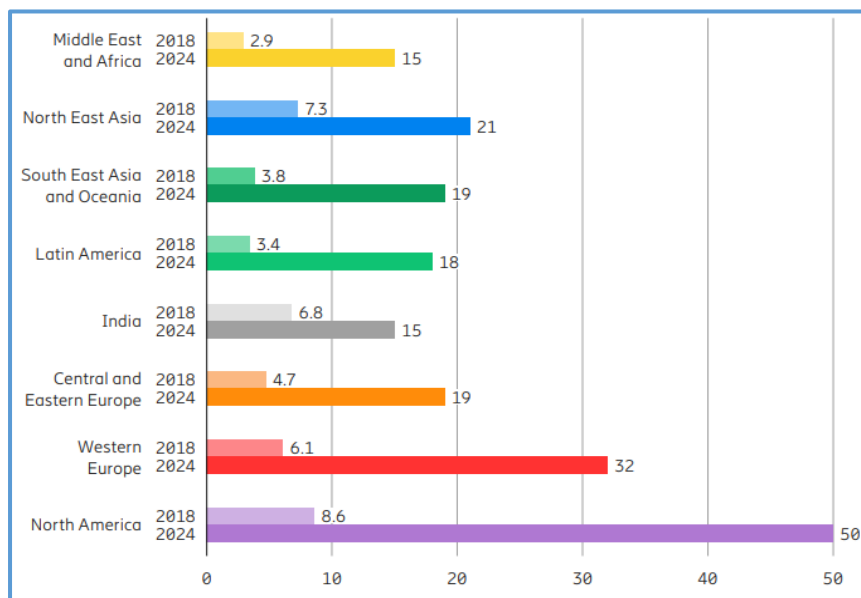
Gráfico 31. Tráfico regional de datos móviles (EB/mes)



Fuente: Ericsson Mobility Report (2018).

Sin duda, esta realidad significará un consumo promedio de datos per cápita mucho más alto que el actual y, por lo tanto, una mayor demanda de espectro para mejorar los niveles de calidad del servicio y las velocidades de transmisión que brinden la conectividad necesaria para la comunicación entre máquinas y el procesamiento de grandes volúmenes de información. Así, en el caso de América Latina, la cantidad promedio de datos consumidos en 2018 es de 3,4 GB/mes (gráfico 32). Según análisis propios, Ecuador, por su parte, cuenta con alrededor de 1,6 GB, lo cual requiere establecer un entorno mucho más dinámico que permita el uso de espectro a precios de reserva razonables.

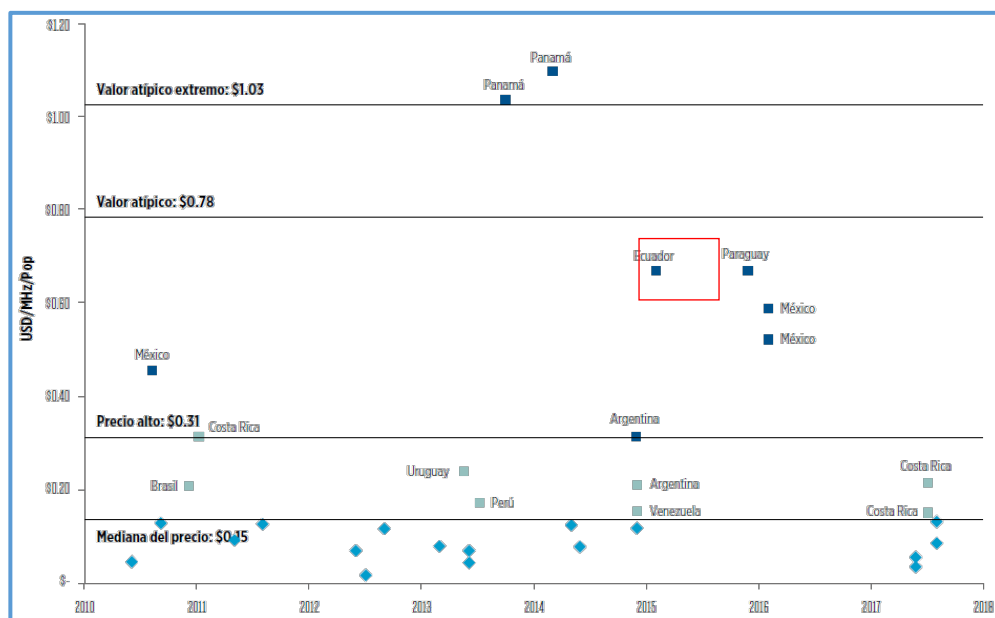
Gráfico 32. Tráfico regional de datos móviles por teléfono inteligente activo (GB/mes)



Fuente: Ericsson Mobility Report (2018).

Si analizamos la cantidad de espectro asignada en función de los cánones regulatorios (derechos de concesión, servicio universal, tarifas mensuales por uso de espectro esencial y no esencial), se observa que Ecuador es uno de los países con mayor índice para el año 2015 y para el período 2010-17 en general (gráfico 33).

Gráfico 33. Precios de reserva de espectro, 2010-17



Fuente: Marsden, Hans-Martin y Traber (2018).

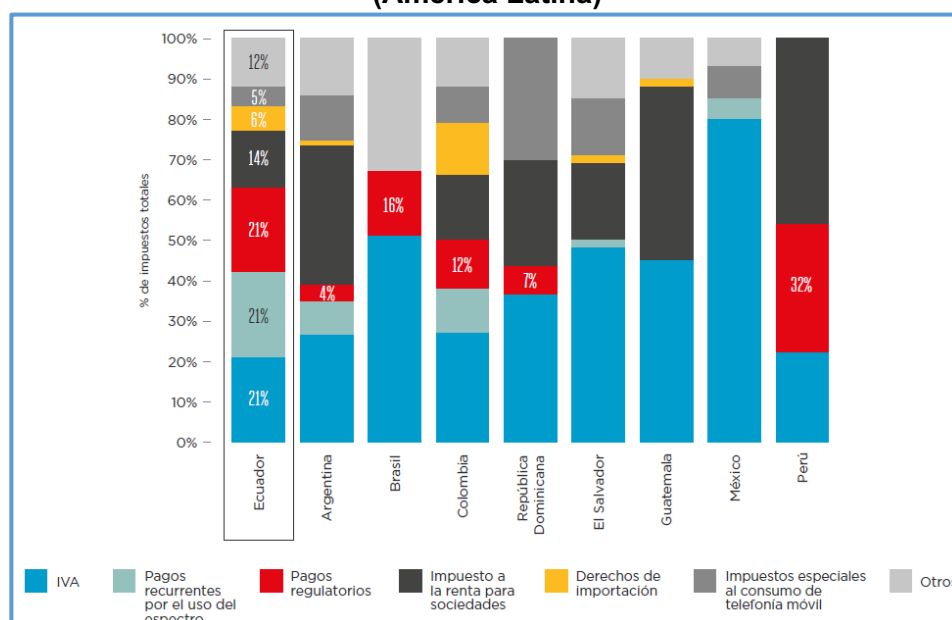
Según el estudio de GSMA, en Ecuador, Perú y Venezuela se corre el riesgo de que la estructura de las tasas para licencias de espectro distorsione los mercados de servicios móviles a nivel local (Marsden, Hans-Martin y Traber, 2018), donde las tasas anuales del espectro se vinculan de alguna forma con la inversión o el desempeño del mercado.³⁵

Por otro lado, si se toman en cuenta todos los cánones económicos con los que cuenta el sector móvil,³⁶ se puede apreciar que en el concepto “Pagos recurrentes por el uso del espectro”, Ecuador es el país más caro (6% de los ingresos totales del mercado). Por otro lado, en el concepto “Pagos regulatorios” solo es superado por Perú (gráfico 34).

³⁵ En Ecuador, las tasas se establecen en función del número de estaciones base y de la cantidad de espectro utilizado.

³⁶ A saber: i) pago inicial de la concesión; ii) pago variable de la concesión; iii) pago recurrente por el uso del espectro; iv) servicio universal; v) tasa local por la implantación de radio bases, y vi) pago por concentración de mercado.

Gráfico 34. Carga impositiva como porcentaje de los impuestos en el sector móvil (América Latina)



Fuente: GSMA.

Además, cabe señalar que, en general, se estima que el aporte fiscal total del sector es de USD 622 millones. Esto equivale a 4,9% de la recaudación fiscal de Ecuador y, según el estudio de la GSMA, representa 2,4 veces el tamaño de su economía (GSMA, 2018).

Ecuador presenta la tercera proporción más grande de pagos del operador de la muestra (21% de los ingresos totales del mercado). Esta alta carga tributaria y regulatoria podría desincentivar las inversiones en el sector (GSMA, 2018).

3.4. Políticas y regulaciones

3.4.1. Políticas orientadas a la conectividad y metas

El Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL) es el ente emisor de políticas públicas en Ecuador. El pilar de Política Pública del MINTEL se ha materializado en una estrategia que contiene varias líneas de acción en el tiempo, instrumentadas a través de programas y proyectos orientados a cumplir con un plan denominado Ecuador Digital (ED). La política de ED está alineada con el Plan Nacional de Desarrollo de Ecuador y tiene como fin último “digitalizar todos los sectores para crear un impacto económico, social y político por medio de un impulso de las infraestructuras de telecomunicaciones”. A lo largo del tiempo, han sido varias las políticas orientadas al fortalecimiento de la digitalización en Ecuador (gráfico 35).

Gráfico 35. Desarrollo de planes o agendas digitales creados a través de la política ecuatoriana



Fuente: MINTEL.

En el caso de la estrategia Ecuador Digital, se han fijado tres grandes ejes de acción: i) Ecuador conectado; ii) Ecuador eficiente y ciberseguro, y iii) Ecuador innovador y competitivo. Por otra parte, en cada eje se han establecido metas y lineamientos (cuadro 4).

Cuadro 4. Ejes y lineamientos generados a través de la estrategia Ecuador Digital

EJE	LINEAMIENTO 1	LINEAMIENTO 2	LINEAMIENTO 3	LINEAMIENTO 4
ECUADOR CONECTADO	98% de cobertura en servicios de telecomunicaciones	Reducción de precios de internet y tarifas de <i>roaming</i> internacional	Instalación de 1.000 zonas WiFi gratuitas	Migración a redes de alta velocidad y soterramiento de 500 km de cables
ECUADOR EFICIENTE Y CIBERSEGURO	-80% de trámites del Gobierno Central en línea al 2021 -Política de datos abiertos	Sistema de Autenticación de Identidad Digital	Estrategia Nacional de Ciberseguridad	Protección de datos personales
ECUADOR INNOVADOR Y COMPETITIVO	Impulso de sectores de la economía	Formación basada en TIC	Impulso de la Economía Naranja	Servicios públicos apalancados con TIC

Fuente: MINTEL.

La infraestructura de banda ancha fija y móvil es el habilitador principal de la estrategia Ecuador Digital, ya que todas las líneas de acción para el desarrollo del ecosistema digital y la promoción de la sociedad de la información y el conocimiento se han constituido sobre la base del acceso a internet, a saber: i) infraestructura y conectividad; ii) gobierno electrónico; iii) inclusión y habilidades digitales; iv) seguridad de la información y protección de datos personales, y v) economía digital y tecnologías emergentes.

Por otro lado, la conjunción de los planes desplegados anteriormente, que son la base de la estrategia, contienen la política de masificación y la universalización de los servicios y el desarrollo de la banda ancha, en función de lo cual se han establecido objetivos cuantificables que se han traducido en metas e indicadores concretos (cuadro 5). Si bien

todos los planes y políticas contienen a su vez proyectos y programas detallados para la consecución de los objetivos, puede observarse una réplica mayoritaria en el bosquejo de las metas a cumplir, con ligeras actualizaciones en la línea base y el diagnóstico. Además, cabe señalar que estos instrumentos requieren de un mayor análisis integral de la situación, a fin de interrelacionarlos con los sectores financiero, exportador y productivo, entre otros. Esto ha generado nuevos planteamientos en cada instancia, en función de la visión de cada autoridad; sin embargo, el objetivo final debería ser una política de Estado fundamentada en la transformación digital de todo el gobierno y la economía, que tenga como base el despliegue y el desarrollo de las telecomunicaciones.

Del mismo modo, puede observarse que si bien los planes han ido evolucionando en su especificidad –es decir, en el planteamiento de indicadores cuantitativos para intentar conseguir los efectos de derrame que las tecnologías pueden aportar en la economía ecuatoriana–, no han podido corregir aspectos de fondo en su totalidad, tales como el mejoramiento del ambiente regulatorio; la estandarización de cánones con el resto de la región, y el desarrollo de un ambiente jurídico mucho más estable que permita a los operadores elevar el nivel de confianza en el país y, por lo tanto, invertir en función de una visión a largo plazo.

Cuadro 5. Metas generadas en los planes y políticas elaboradas por el MINTEL 2017-21

DIRECCIONAMIENTO	METAS DEL PLAN TIC	METAS DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS	METAS DEL PLAN DE SERVICIO UNIVERSAL
COBERTURA	98% de cobertura poblacional de 2G y 3G en 2021	98% de cobertura 2G y 3G en 2021	98% de cobertura poblacional con acceso al servicio universal en 2021
	80% de cobertura poblacional de 4G en 2021	80% de cobertura poblacional de 4G	80% de cobertura poblacional con tecnología LTE en 2021
	Aumentar el porcentaje de hogares que se encuentran a menos de 1,5 km de la red de fibra	-	97% de cantones con al menos una conexión de fibra óptica troncal en 2021
ACCESO	59% de penetración de la banda ancha fija en 2021	59% de penetración de la banda ancha fija en hogares en 2021	34,5% de cuentas de abonados residenciales con penetración de internet a través de enlaces de fibra óptica en 2021
	-	-	50% de cuentas de abonados corporativas con penetración a Internet a través de enlaces de fibra óptica en 2021
	64% de penetración de la banda ancha móvil en 2021	64% de penetración del servicio de datos móviles en la población en 2021	33,8% de hogares con penetración de internet (fijo o móvil) en zonas rurales en 2021
	91% de penetración de telefonía móvil en hogares en 2021	91% de penetración de telefonía móvil en 2021	Incremento de 5 puntos porcentuales de los hogares del quintil 1 y 2 con acceso a internet (fija o móvil) (más de 127.000 hogares) en 2021

ACCESO - USO	-	-	90,56% de instituciones públicas de salud con conexión a Internet en 2021
	42% de penetración de teléfonos inteligentes y 62% de hogares con computadora en 2021	42% de penetración de teléfonos inteligentes en 2021 y 62% de hogares con computadora en 2021	
	-75% de escuelas conectadas a internet -Promedio de 25 alumnos por computadora en las escuelas	-	50% de instituciones públicas de educación con conexión a internet para fines pedagógicos en 2021
	-	-	96,8% de MIPYMES conectadas a Internet en 2021
USO	-	-	52,67 % de GAD con puntos de acceso de libre WiFi en 2021

Fuente: MINTEL.

En general, el sector de las telecomunicaciones de Ecuador tiene potencial para el desarrollo de los indicadores, dado que la densidad de los servicios se encuentra por debajo de su etapa de maduración. A tal fin, el Estado ha generado planes, programas, proyectos, estrategias y agendas que le permiten elaborar e impulsar iniciativas para generar un mayor despliegue de infraestructura, crear un mejor ecosistema y, por ende, reducir la brecha digital.

3.5. Retos y desafíos

El Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL) y la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) han planteado una serie de directrices para enfrentar los principales retos y desafíos en cuanto al desarrollo del ecosistema digital en Ecuador. Ahora bien, el reto principal al que se enfrenta Ecuador en la actualidad es la propia ejecución de la política pública y de los proyectos que de allí emanan, descritos en el presente documento. Lo anterior requiere de un plan de ejecución global muy claro con metas intermedias bien definidas, y una división de responsabilidades y planes de contingencia ante posibles adversidades durante la etapa de ejecución de las iniciativas.

El desafío principal tiene sus raíces en una serie de cuestiones singulares que pueden agruparse en seis categorías:

- 1) **Retos institucionales:** La complejidad de los proyectos y de las iniciativas propuestas hace que el MINTEL y la ARCOTEL se enfrenten a un gran reto de coordinación entre sí y de todos los actores involucrados, que no pertenecen únicamente al sector público sino también al sector privado (operadores, inversores) y de la sociedad civil.
- 2) **Retos de infraestructura y asignación de espectro:** El despliegue de infraestructura, especialmente en zonas poco atractivas para la inversión, es de

gran complejidad y presenta retos en términos de ejecución y financiamiento pero también de las condiciones e incentivos que se apliquen en el proceso de asignación de espectro. Es necesario además fomentar la compartición de infraestructura para evitar una duplicidad en el despliegue con las infraestructuras existentes o planificadas por el sector público y privado. Por ello, resulta fundamental la elaboración de un mapa de infraestructura (activa y pasiva) y la coordinación con el sector privado.

- 3) **Retos de adopción:** Una vez que se despliegue la infraestructura en el marco del objetivo de universalidad, el país se enfrenta a un reto de asequibilidad, tanto en lo que refiere a servicios de banda ancha como a dispositivos que permitan hacer uso de la conectividad. Es importante revisar cargas arancelarias o impuestos que se aplican a los dispositivos del usuario.
- 4) **Retos de uso:** El país se enfrenta a un reto de apropiación doble por parte de los usuarios. Por un lado, la utilización pasiva de los servicios y aplicaciones y, por el otro, la utilización activa –creación de contenidos propios, aplicaciones y servicios–, lo cual contribuye al crecimiento económico país.
- 5) **Retos regulatorios:** Si bien la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT) ha sido un elemento transformador y disruptivo, el gran desafío que enfrenta el país en el corto plazo es la revisión y elaboración de un marco secundario que apalanque el cumplimiento de los objetivos de la ley y de las políticas públicas. En el largo plazo, el desafío tiene que ver con comenzar a aplicar la legislación secundaria a la mayor brevedad y adecuar ciertos artículos legales, así como redactar la regulación de manera acorde, a fin de promover la competencia y fomentar la inversión. Además, se plantea como un reto la generación de incentivos para el mejor funcionamiento de los agentes de mercado y la correcta implementación y medición de impacto de las medidas asimétricas impuestas a los agentes económicos preponderantes, pero sin dejar de lado el análisis de competencia efectiva entre los operadores de red y los operadores *Over The Top* (OTT), que sin duda están convirtiéndose en el sustituto ideal de los servicios tradicionales.
- 6) **Retos de política pública:** El país se enfrenta al reto de contar con una política pública holística en el ámbito de las telecomunicaciones, eliminando barreras a la inversión (por ejemplo, permisos que dificultan el despliegue de infraestructura) y buscando fórmulas que ayuden a superar las dificultades de adopción y uso, especialmente en zonas donde se espera una menor demanda, por medio de herramientas como el fondo de servicio universal.
- 7) **Articulación de proyectos transversales:** Como resultado del análisis del acceso a internet en sectores clave como educación (31,68%), salud (81,34%), productividad (91,8%) y seguridad vial (conectividad móvil para el proyecto “Transporte Seguro”), surge la necesidad de articular esfuerzos compartidos, a través del impulso y despliegue de la infraestructura necesaria con miras a incrementar los índices de acceso a servicios públicos con medios tecnológicos.

3.6. Recomendaciones

La ley sectorial y las políticas públicas en vigencia orientan positivamente hacia un desarrollo y despliegue de las telecomunicaciones y la banda ancha, colocando al país en el camino idóneo hacia la adopción de la digitalización como palanca de crecimiento económico, de inclusión social y de equidad en el acceso a las oportunidades. No obstante, como se describe en la sección anterior, aún deben abordarse una serie de desafíos, en pos de lo cual se presentan ocho líneas estratégicas a modo de recomendación:

- 1) **Coordinación y gestión institucional:** Se recomienda la creación de un modelo de gobernanza de los distintos actores y apoyo en asesoría de expertos para fortalecer las áreas técnicas en las que se requiera un complemento. Además, se recomienda la coordinación entre las diferentes instituciones encargadas a la hora de recopilar estadísticas, conformando un observatorio de las telecomunicaciones y las TIC para mostrar el progreso y la transparencia en el sector. La rectoría de esta recomendación la tendría el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.
- 2) **Impulso de la infraestructura y pronta asignación de espectro con miras a lograr la cobertura universal:** Se recomienda analizar la pertinencia de generar grandes proyectos de infraestructura que incluyan, entre otras cuestiones: i) el fortalecimiento de una red troncal nacional de fibra óptica; ii) la complementariedad de las redes de *backhaul* hasta las zonas más cercanas a las parroquias sin servicio o escasa densidad móvil y de internet; iii) el despliegue de operadores de infraestructura rural, y iv) el fomento de redes comunitarias mediante la entrega de espectro de uso libre y dinámico.
- 3) **Fomento de la adopción dirigido a la asequibilidad:** Se recomienda el planteamiento de la reducción arancelaria de los terminales y el fomento de la asequibilidad de los servicios mediante proyectos que incluyan subsidios en zonas y poblaciones vulnerables, analizando modelos que podrían basarse en tarifas prepagas o el pago fraccionado de los dispositivos.
- 4) **Fomento del uso de los servicios para la alfabetización digital y la innovación:** Se recomienda el impulso de planes de sensibilización y capacitación en torno a las TIC, así como de creación de contenido digital en torno al emprendimiento tecnológico y la innovación, lo cual debería converger con los planes de innovación delineados en la estrategia Ecuador Digital.
- 5) **Actualización regulatoria para generar certidumbre y estimular la inversión:** A partir de la legislación secundaria emitida y por emitir, se recomienda incluir mecanismos robustos y modernos que faciliten y promuevan el desarrollo de infraestructura y servicios a nivel nacional. La desagregación del bucle de abonado, la compartición de infraestructuras o la mejora de los procesos sobre permisos para conseguir derechos de paso o derechos para colocar antenas son algunos ejemplos. Por otra parte, la regulación debería abordar aspectos de generación de incentivos para el mejor funcionamiento de los agentes de mercado.

- 6) **Diseño de políticas innovadoras para fortalecer los elementos del ecosistema:** A partir de la estrategia Ecuador Digital, se recomienda diseñar proyectos concretos para cada una de las líneas de acción identificadas. Además, es importante concebir las políticas tanto desde la oferta (garantizando la neutralidad competitiva) como desde la demanda, ya que esta última es crucial para el desarrollo de los grandes proyectos de infraestructura.
- 7) **Búsqueda de mecanismos de financiamiento:** Se recomienda trabajar no solo en buscar modelos de financiación alternativos que involucren la participación del sector privado, sino ahondar en el diseño de modelos de negocio innovadores. Además, se sugiere que las decisiones se respalden con estudios técnicos detallados y acerca de la demanda. Por otra parte, se recomienda analizar la idoneidad de fomentar el uso adecuado de un fondo de servicio universal robusto que apoye las iniciativas de acceso, adopción y uso.
- 8) **Establecer mecanismos de fijación de precio del espectro que favorezcan la universalización sin comprometer la inversión:** Se recomienda establecer una política de fijación de precios del espectro basada en cuatro pilares de acción básicos: i) establecer precios de reserva moderados; ii) ofrecer espectro al mercado de acuerdo con las necesidades y la estrategia del país; iii) evitar condiciones económico-financieras desproporcionadas, y iv) adherir a las mejores prácticas en cuanto al diseño de las adjudicaciones (véase en el anexo 1 una descripción más detallada).

Bibliografía

- AMERICAS. 2017. Análisis de las recomendaciones de la UIT sobre espectro en América Latina. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/422022502/Anlisis-de-Las-Recomendaciones-de-Espectro-de-La-UIT-en-Amrica-Latina-Sept-2018>.
- ANE-MINTIC. 2012. Manual de gestión nacional del espectro radioeléctrico. Disponible en: https://www.ane.gov.co/images/ArchivosDescargables/Planeacion/polilineamientos-manuales/Manuales/ManualGestionEspectro/Titulo_III.pdf?s=F13CAB47FE219DD8AC7EDD8DDD9668F07DD264F7.
- BID. 2017. Informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha en América Latina. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Informe-anual-del-%C3%8Dndice-de-Desarrollo-de-la-Banda-Ancha-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-IDBA-2016.pdf>.
- CAF. s/f. Hacia la transformación digital de América Latina. Disponible en: http://publicaciones.caf.com/media/39809/informe_tecnologiacaf.pdf.
- CEPAL. 2018. Monitoreo de la agenda digital para América Latina y el Caribe eLAC2018. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43444/1/S1800256_es.pdf.
- Ericsson. 2018. Ericsson Mobility Report: The power of 5G. Stockholm: Ericsson.
- Foro Económico Mundial. 2016. The Global Information Technology Report 2016. Geneva: WEF.
- García Zaballós, A. y R. López-Rivas. 2012. Socioeconomic Impact of Broadband in Latin American and Caribbean Countries. BID.
- García Zaballós, A., E. Iglesias y A. Adamowicz. 2019. El impacto de la infraestructura digital en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Washington, D. C.: BID.
- GSMA. 2018. Reforma del sistema tributario del sector móvil en Ecuador: Una reforma para liberar los beneficios socioeconómicos del sector móvil. Disponible en: <https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2018/11/GSMA-2018-Estudio-impuestos-Ecuador-SP.pdf>.
- INEC. s/f. Estadísticas de tecnologías de la información y comunicación 2017. Disponible en: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2017/Tics%202017_270718.pdf.
- Katz, R. 2011. La infraestructura en el desarrollo integral de América Latina. Corporación Andina de Fomento.
- Katz, R. 2012. Banda Ancha, digitalización y desarrollo. Columbia Business School. Disponible en: https://www.cepal.org/socinfo/noticias/noticias/8/46168/Raul_L_Katz.pdf.

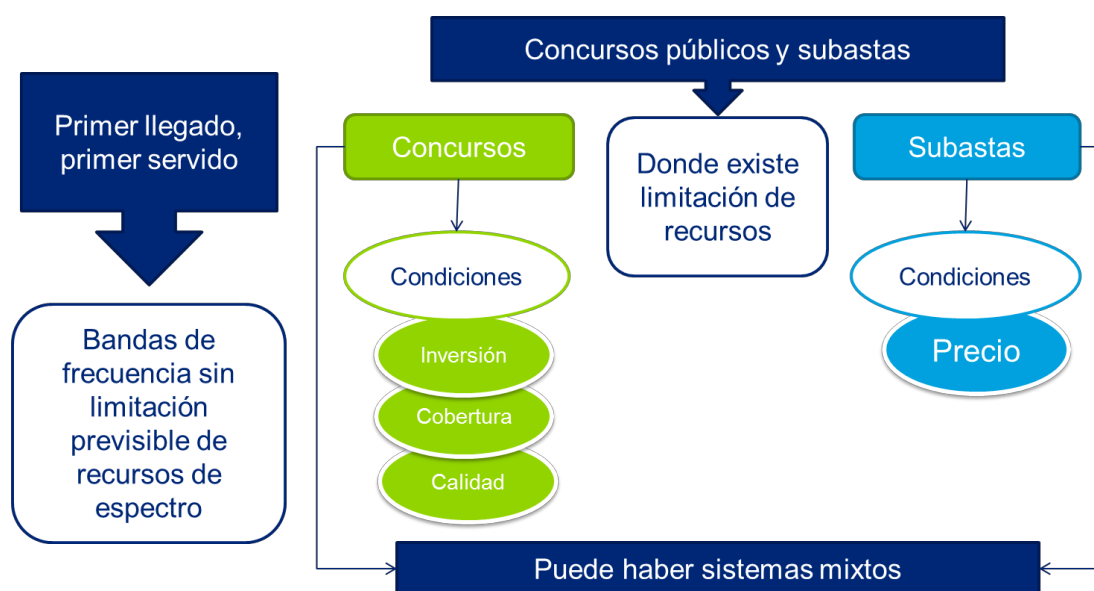
- Marsden, R., I. Hans-Martin y P. Traber. 2018. Eficacia en la fijación de los precios del espectro en América Latina: Políticas que fomenten una mejor calidad y mayor asequibilidad de los servicios móviles. Nera Economic Consulting. Londres: GSMA.
- MINTEL. 2011. Presentación de la estrategia ecuador digital 2.0. Disponible en: <http://instrumentosplanificacion.senplades.gob.ec/documents/20182/21649/EstrategiaEcuadorDigital2011.pdf/232001e7-1b27-4165-94f2-efd23ccf5211>.
- MINTEL. 2012. Plan Nacional de Banda Ancha. Disponible en: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2015/06/Programa-Nacional-de-Desarrollo-de-la-Banda-Ancha.pdf>.
- MINTEL. 2018. Libro blanco de la sociedad de la información y del conocimiento. Disponible en: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2019/05/libro-blanco-de-la-sociedad-de-la-informacion-y-del-conocimiento..pdf>.
- Rojas, E. y L. Poveda. 2018. Estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe 2017. Santiago de Chile: CEPAL.
- UIT. 2012. Impact of Broadband on the Economy. Disponible en: https://www.itu.int/ITU-D/treg/broadband/ITU-BB-Reports_Impact-of-Broadband-on-the-Economy.pdf.
- UIT. 2017a. Informe sobre la medición de la sociedad de la información de 2017. Ginebra: UIT.
- UIT. 2017b. Measuring the Information Society Report 2017. Volume 1. Disponible en: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017_Volume1.pdf.
- UIT. 2017c. Measuring the Information Society Report 2017. Volume 2 ICT country profiles. Disponible en: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017_Volume2.pdf.

Anexo 1. Identificación de las mejores prácticas relacionadas con la licitación de espectro

CARACTERIZACIÓN Y PROBLEMÁTICA

Una de las grandes dificultades que entrañan los mecanismos de asignación de espectro reside en la dificultad de determinar a priori el número de licencias que debe otorgarse, teniendo como objetivo alcanzar condiciones de competencia efectiva ex post una vez que comience a funcionar el mercado (gráfico A1.1).

Gráfico A1.1. Formas de asignación de frecuencias



Fuente: Elaboración propia.

Los precios de reserva son otro de los problemas que pueden generarse, debido a errores en su fijación. Un precio de reserva inadecuado puede incentivar incluso la predación, y fomentar la colusión. Cuanto más bajo sea el precio de reserva, mayores son las probabilidades de que las empresas fuertes coludan tácitamente para finalizar la subasta en precios bajos en lugar de elevar el precio hasta expulsar a los pujadores débiles.

Por otro lado, debido a posibles problemas políticos y de interpretación de las leyes por parte de los agentes de auditorías, existen funcionarios que temen que el bien subastado no se venda, lo que podría interpretarse como un fracaso o fallo de la subasta. Ante este temor, puede elegirse un precio de reserva excesivamente bajo.

Asimismo, las lagunas jurídicas podrían dar lugar a un funcionamiento incorrecto de las asignaciones de espectro, debido a la interpretación subjetiva de las leyes y a la falta de especificidad en los actos normativos secundarios.

Del mismo modo, la credibilidad de las reglas establecidas al momento de la firma de los contratos es un punto que permitirá, a futuro, establecer un marco de confianza entre los

operadores y el Estado, ya que estas no deberían promocionar las renegociaciones como un recurso normal, mucho menos cuando las telecomunicaciones son una de las industrias a nivel mundial con menor porcentaje de contratos renegociados.

Por último, en términos de una sana competencia y estructura de mercado, muchas veces es preferible predeterminar el número de ganadores –limitando, por ejemplo, el número de licencias por ganador– antes que permitir que un pujador compre todas las licencias que desee.

ADAPTAR LA ASIGNACIÓN DE ESPECTRO AL CONTEXTO NACIONAL

La característica más importante a la hora de diseñar las bases para un concurso público o una asignación de espectro es que estas sean robustas contra la colusión y que, de ser el caso, atraigan a potenciales pujadores en concordancia con las estrategias del Estado. Al diseñar una puja, se podrían tomar en cuenta los tipos de subastas como la ascendente o inglesa, descendente u holandesa, sobre cerrado al primer precio o sobre cerrado al segundo precio para intentar consignar el recurso a los operadores. No obstante, al momento de abordar la tipología de la asignación, se debería revisar si resulta conveniente la adjudicación de las licencias a precio de reserva a los operadores incumbentes, por falta de demanda por parte de los concesionarios. Por lo tanto, se necesitan reglas claras, parámetros específicos y el análisis de mercado al momento de considerar la forma en que podría resultar la potencial entrega de recurso radioeléctrico.

Es importante señalar que en Ecuador las asignaciones de espectro han sido en su mayoría directas; es decir, el espectro se asigna a medida que lo solicitan los agentes. Este mecanismo se ha aplicado dado que en todos los casos la oferta ha superado a la demanda, lo cual se debe en gran parte a precios de reserva elevados.

En las subastas, la concesión se da a los solicitantes que más la valoran económicamente. Este ha sido el caso en la mayoría de las licitaciones realizadas a nivel mundial: a partir de la fijación de un precio base, el operador que más dinero ofrece y que reúne los requisitos de participación resulta ser el adjudicatario. Es un método transparente y eficiente, aunque existe el riesgo de la especulación y la concentración en el mercado.

La decisión sobre qué modelo elegir depende del fin último que persiga el país; es decir, si se trata de un objetivo de recaudación, de desarrollo del sector o de ambos. Una posible recomendación sería optar por un modelo de subasta, no solo por la transparencia que supone al proceso de licitación, sino también por la vinculación que este modelo podría tener con los objetivos de desarrollo del sector de contribuir a la universalidad y la digitalización de los servicios.

Dado que el espectro radioeléctrico es un recurso escaso, su regulación es una necesidad y una obligación por parte del Estado. Las telecomunicaciones son un aspecto central en la política y actuación del país; por lo tanto, si la mayoría de sus servicios se basan en el uso del espectro (telefonía móvil o radioenlaces), destaca la importancia de una regulación coherente y exhaustiva en la materia.

La regulación debe basarse en una serie de principios:

- Garantizar, mediante una gestión adecuada, el uso eficaz y eficiente del espectro radioeléctrico, creando un marco estable tanto legislativo como técnico (gestión de las interferencias).
- Atender la demanda de los usuarios del espectro, promoviendo su uso como factor de desarrollo técnico, económico, de seguridad, social, cultural y del interés público.
- Garantizar un acceso equitativo, transparente y no discriminatorio a los recursos del espectro radioeléctrico.
- Promover el desarrollo y la utilización de nuevos servicios, redes y tecnologías.
- Fomentar la neutralidad tecnológica y de los servicios como elementos flexibilizadores de su uso.
- Fomentar una mayor competencia en los mercados de comunicaciones electrónicas.
- Cumplir con las obligaciones internacionales en materia de planificación y gestión del espectro radioeléctrico.
- Incorporar constantemente nuevos usos que resulten de las innovaciones tecnológicas.

POLÍTICAS DE GESTIÓN DEL ESPECTRO

El principal objetivo de las políticas de gestión del espectro es alcanzar la mayor eficiencia posible en su uso. Sin embargo, al tratarse de un bien de dominio público y limitado, el concepto de eficiencia debe entenderse en sus tres dimensiones: técnica, económica y social.

1) Eficiencia técnica:

- Uso intensivo del espectro de forma compatible con los límites técnicos para evitar interferencias.
- Impulso del desarrollo e introducción de nuevas tecnologías más eficientes cuando se justifique por el valor del espectro liberado.

2) Eficiencia económica:

- Asignación del espectro a los usuarios y usos que generen el mayor valor de este recurso (eficiencia dinámica).
- Respuesta flexible ante los cambios en los mercados y las tecnologías de manera que se pueda asignar espectro a nuevos servicios una vez que sean factibles desde el punto de vista técnico y comercial.
- Minimización de las barreras de entrada, los costos de transacción y otras limitaciones en un mercado competitivo eficiente.

3) Eficiencia social:

- Compatibilidad con las políticas públicas en materia de radiodifusión, competencia en el mercado de las telecomunicaciones y opciones de elección a los consumidores.
- Salvaguarda de los intereses del uso del espectro para un funcionamiento eficiente del área de defensa, servicios de emergencia y otros servicios públicos.
- Compatibilidad con los tratados y acuerdos internacionales en materia de espectro.

GESTIÓN ADECUADA DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

La adecuada gestión del espectro por parte del organismo regulador requiere de la existencia de un correcto sistema que la respalde. Entre otros motivos, es necesario aumentar el control de las interferencias perjudiciales en las bandas adjudicadas a los operadores móviles para poder ofrecer el mejor servicio.

El sistema de gestión del espectro debe permitir la automatización de los procesos y el uso eficiente de la información disponible, a fin de lograr adaptar las políticas en materia de espectro a la situación social y económica existente así como de garantizar la eficiencia en el uso.

La UIT recoge recomendaciones para la implementación del mecanismo de gestión del espectro. Entre las prestaciones que este debe proporcionar se encuentran:

- 1) La recopilación de toda la información relativa al espectro: servicios, vigencias, usos y beneficiarios, entre otros.
- 2) La facturación de tasas, solicitudes y trámites de licencias, gestión de multas y otros procedimientos administrativos.
- 3) El control de las interferencias creadas entre bandas de espectro.
- 4) La comprobación del cumplimiento de las condiciones de operación relativas a cada banda.
- 5) La planificación del espectro.
- 6) El soporte técnico para la coordinación de servicios y la planificación.
- 7) Una base de datos centralizada que recoja toda la información relativa al espectro: licencias, beneficiarios, notificaciones, condiciones a cumplir, servicio ofrecido y estado de uso.
- 8) Una aplicación de automatización de los procesos administrativos, que permita el acceso de los usuarios a través de la web para llevar a cabo solicitudes y trámites.
- 9) Una aplicación de análisis técnico del uso del espectro que permita la localización geográfica y el uso de datos obtenidos de mediciones para valorar la calidad del servicio y futuros uso del espectro.
- 10) Una aplicación de planificación del espectro que permita visualizar el plan nacional de frecuencias; las licencias, su vigencia y condiciones, así como los planes aprobados por la CMR y otros datos de interés.

RECOMENDACIONES DE NORMATIVA REGULATORIA

Las iniciativas de normativa regulatoria deben fortalecer a las instituciones que regularán el mercado de telecomunicaciones y asegurar un marco normativo estable que permita un

desarrollo adecuado del sector. Las recomendaciones se clasifican en torno a cinco ejes principales, como se muestra en el cuadro A1.1.

Cuadro A1.1. Recomendaciones de normativa regulatoria

Eje	Recomendaciones
Acceso Universal	<ul style="list-style-type: none"> - Definición, esquema de financiación y asignación de recursos al acceso universal de banda ancha - Centralización y coordinación de programas del Gobierno - Análisis de las infraestructuras disponibles - Análisis de la contabilidad de costos anual de los operadores - Valoración del costo anual del suministro - Verificación del cumplimiento de los objetivos de las financiaciones
Espectro	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio para liberar espectro para el uso de comunicaciones electrónicas - Análisis del proceso de licitación de la banda de frecuencia - Revisión del modelo de definición de las tasas de derecho de asignación y de uso de las frecuencias - Revisión del proceso de renovación de las licencias - Reestructuración de la distribución actual entre operadores - Mejoramiento del sistema de gestión de espectro - Desarrollo de un Plan de Implantación de la Televisión Digital
Información sectorial y separación contable	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de normativa (obligación) y modelos para la petición de información sectorial (incluida la BA) a los operadores - Diseño de un proceso y sistemas para disponer de los indicadores del sector de manera rápida y transparente - Establecimiento de un marco normativo para la separación contable - Utilización como herramientas en la toma de decisiones - Análisis para determinar en qué mercados es conveniente establecer regulación ex ante
Compartición de infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de normativa específica de compartición de infraestructuras - Dotación al regulador con herramientas de análisis y gestión para aumentar su poder de arbitraje - Establecimiento de una política de <i>roaming</i> nacional que asegure la competencia en el sector
Internet eXchange Point	<ul style="list-style-type: none"> - Creación y gestión de un IXP neutro a través de la asociación de operadores y proveedores - Modelo de financiación sin ánimo de lucro: transparente y equilibrado entre los miembros - Desarrollo de contenido nacional: implementación de un centro de datos - Fomento de iniciativas para atraer la instalación de las CDN y de grandes empresas generadoras de contenido

Fuente: Elaboración propia.

RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE ADOPCIÓN Y USO

El objetivo es favorecer la adopción y el uso de la banda ancha por parte de ciudadanos, instituciones y empresas, para lo cual se necesitan iniciativas que generen una multiplicidad de

contenidos que creen el hábito de utilización de los servicios TIC. Además, el Gobierno debe ser el modelo a seguir, mostrando los beneficios que se generan en los distintos ámbitos de la sociedad: educación, salud, justicia, e incluso administración, mediante proyectos de gobierno electrónico (*e-government*) (cuadro A1.2).

Cuadro A1.2. Adopción y uso de la banda ancha

COMUNES A LA SOCIEDAD Alfabetización digital - Creación de programas de alfabetización digital - Puesta en marcha de centros de acceso a banda ancha móvil			
EDUCACIÓN	SALUD	EMPRESAS	GOBIERNO ELECTRÓNICO
<i>Mejora de la educación y de la inclusión social</i>	<i>Eficiencia y mejora de la atención</i>	<i>Más eficiencia y productividad</i>	<i>Transparencia, eficiencia, mejora de la atención</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Dotación de computadoras - Implementación de un gestor de contenidos para enseñanza - Capacitación de docentes - Certificación de competencias digitales 	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de la historia clínica digital - Servicio de telemedicina - Sistema de reserva de citas médicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo al sector agropecuario - Desarrollo de la industria del software - Desarrollo de las TIC en segmento empresarial - Teletrabajo - Capacitación 	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticación biométrica - Sistema de video vigilancia - Firma digital - Portal de Gobierno Digital - Digitalización de los expedientes judiciales - Biblioteca virtual - Capacitación

Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN

Existen diferentes metodologías para la estimación del valor de las distintas bandas de frecuencia que hay en Ecuador, y cada una de las metodologías tiene argumentos de peso que permiten justificar el rango del valor de las mismas. A continuación se presentan las distintas alternativas metodológicas asociadas a la valoración:

- Flujos de Caja Descontados (FCD)
- Valor Actual Neto (VAN)
- Comparativa internacional

La implementación de las metodologías basadas en los FCD o en el VAN requiere que previamente se lleven a cabo las siguientes acciones:

- 1) Elaborar un análisis del mercado.
- 2) Estimar el comportamiento según el número de usuarios y la tipología de los servicios que deberán prestarse con base en el análisis del mercado realizado y la caracterización sociodemográfica de la población.
- 3) Identificar las necesidades de infraestructura para la prestación de los servicios, en particular, estimar tanto la parte de CAPEX como de OPEX.

- 4) Desarrollar un plan de negocio a futuro sobre la base de todo lo anterior.
- 5) Aplicar la metodología de FCD y VAN a partir de los flujos de caja estimados y el período de duración de la concesión.

Para la posible aplicación de la metodología de FCD y/o VAN se deben considerar las posibles limitaciones existentes en términos de situación del mercado, así como la imposibilidad de realizar un ejercicio de costos verificable, ya sea en lo relativo al despliegue de infraestructuras (CAPEX) como a la parte de costos operativos (OPEX).

Por último, cabe recordar que en el caso de Ecuador, el artículo 54 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT) define varios aspectos que deben considerarse al implementar la valoración y la asignación. Por lo tanto, podría analizarse qué elementos podrían ocuparse en cada caso de valoración.

En el cuadro A1.3 se muestra una comparativa a nivel internacional de los valores pagados para cada una de las distintas bandas de frecuencia, así como el valor pagado por la renovación de las mismas.

Cuadro A1.3. Valores de las bandas de frecuencia

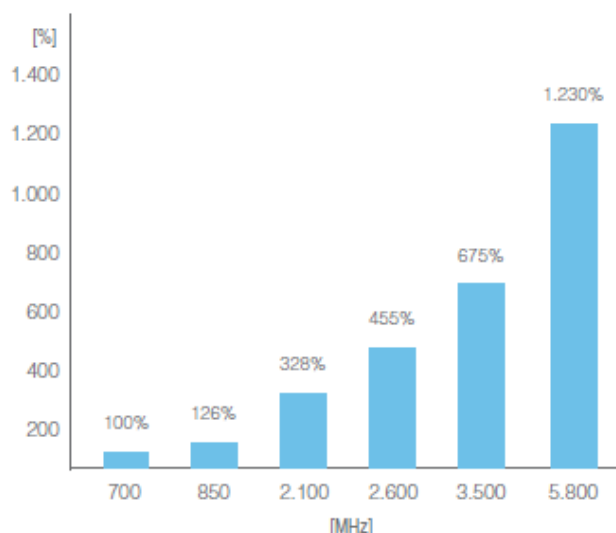
US\$	VALOR	RENOVACION
BANDA 800 MHz	0.6-1.05	0.32-0.9
BANDA 900 MHz	0.5-0.66	
BANDA 1800 MHz	0.3-0.6	0.17-0.35
BANDA 2100 MHz	0.38-0.77	0.27

Fuente: Plum (La información hace referencia a US\$/MHz/población).

En la valoración de las distintas bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico existe una serie de variables que deben tenerse en cuenta:

- 1) La banda de frecuencia asignada: Efectivamente, como puede observarse en el gráfico A1.2 y en el cuadro A1.4, cuanto más alta es la banda de frecuencia, mayor es el CAPEX asociado, debido a que se necesita un mayor número de emplazamientos para atender una misma área. Así, el CAPEX asociado a la banda de 2,1 GHz puede representar más de tres veces el costo de despliegue que el de la banda de 700 MHz. Lo anterior se debe a que el área cubierta es más de dos veces menor en la banda de 2,1 GHz, lo que supone quintuplicar, o incluso más, los emplazamientos a fin de atender una misma área de cobertura.

Gráfico A1.2. Relación entre la banda de frecuencia asignada y el CAPEX



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A1.4. Relación entre la banda de frecuencia asignada y el número de emplazamientos

FRECUENCIA	RADIO CELULAR EN ENTORNO URBANO (M)	NÚMERO DE EMPLAZAMIENTOS DE COBERTURA PARA UN ÁREA DE 2.000 KM² (UHF = 100)
UHF (792,5 MHz)	847	100
900 MHz	770,6	120
2100 MHz	354,3	572
2600 MHz	289,4	858

Fuente: Elaboración propia.

- 2) La disponibilidad de terminales para la recepción de la señal y la realización de llamadas: El atractivo de las bandas de frecuencia que se licitan no solo depende del CAPEX asociado sino también del *time to market* de los servicios que se presten en esas bandas. Así, si se licita una banda de frecuencia para la cual los potenciales usuarios no disponen de terminales, el atractivo es menor debido a la necesidad no solo de desarrollar dichos terminales sino también de conseguir su masificación.
- 3) La orografía del país: La caracterización sociodemográfica y económica condiciona las características del despliegue. La velocidad en la recuperación de las inversiones asociadas al despliegue bajo una determinada banda de frecuencia depende no solo de las economías de escala (demanda) que se logren gracias al tráfico que circula por la banda, sino también de la orografía del país. Por eso, no es lo mismo prestar servicios de banda ancha móvil en un país orográficamente plano, como puede ser Holanda, que en un país montañoso, como puede ser Bolivia.

- 4) Las consideraciones sobre el estado de las infraestructuras (oferta) y el patrón de consumo (demanda): La calidad en términos de velocidad de los servicios de banda ancha móvil depende en buena medida de la existencia de una red de fibra que favorezca el transporte entre una estación base y otra. Por eso, en la valoración de la banda de frecuencia es preciso tener en cuenta la disponibilidad de infraestructuras existentes o alternativas procedentes de otros servicios, así como también la propensión al gasto de los usuarios finales. En última instancia, un precio mayor o menor por una determinada banda de frecuencia no es ni más ni menos que una estimación sobre los beneficios esperados a futuro derivados de la explotación de la infraestructura que opera, utilizando la frecuencia específica que se va a licitar.
- 5) El mecanismo de licitación que vaya a utilizarse: Existe un *trade off* entre obtener la máxima recaudación derivada de la licitación de las distintas bandas de frecuencia a través de distintos tipos de subastas e imponer obligaciones de cobertura poblacional que permitan el acceso a centros educativos y de salud que actualmente no tienen cobertura. Se trata, por tanto, de una decisión a nivel país que debería estar alineada con la estrategia digital. Es decir, si bien la subasta es el método preferible, sería recomendable imponer obligaciones de cobertura en línea con el plan nacional de conectividad aprobado por el Gobierno, teniendo como objetivo la universalización de los servicios de banda ancha. En definitiva, la subasta debería estar acompañada de obligaciones de cobertura que favorezcan la conectividad universal en Ecuador.
- 6) La distribución de cuotas de mercado: Del mismo modo, el valor de la banda de frecuencia dependerá en gran medida de los niveles actuales de competencia que existan en el mercado y del número de operadores activos en la actualidad.
- 7) Los términos asociados a la adjudicación de la licencia: Imponer determinadas obligaciones de cobertura geográfica y poblacional adjuntas a la licitación puede tener implicaciones directas sobre los costos de despliegue y la rentabilidad de la banda de frecuencia que se pretende explotar. Así, los gobiernos deberían analizar cómo las obligaciones podrían fomentar o frenar determinados objetivos de inclusión social, o la mejora de la productividad y la competitividad del tejido empresarial.

Asimismo, la implementación de determinados mecanismos regulatorios tendría un impacto directo en el valor de la banda de frecuencia, así como en el ahorro en los costos que eventualmente se podría obtener. El cuadro A1.5 muestra los beneficios en términos de ahorro de costos que podrían lograrse a través de determinadas políticas regulatorias dependiendo de la profundidad.

Cuadro A1.5. Impacto en el ahorro de costos

Factor determinante	Peor escenario	Mejor escenario	Impacto en el ahorro de costos
Compartición de infraestructuras	No existe compartición	Compartición	Entre 35% y 40%
Obligaciones de cobertura	Cobertura universal	Sin obligaciones de cobertura	Entre 25% y 35%
Competencia en infraestructuras	Existencia de dos o más redes	Existencia del número de redes que resulta	Entre 20% y 30%

		económicamente viable	
Tasas por el uso de espectro	Elevadas	Inexistentes	Entre 20% y 30%

Fuente: Análisis de la UIT y Summit Ridge Group, LLC.

MEJORES PRÁCTICAS EN MATERIA DE FIJACIÓN DE PRECIOS DE ESPECTRO

- 1) Establecer precios de reserva moderados:
 - Fijar precios de reserva muy por debajo del valor de mercado esperado.
 - Asegurar que las tasas anuales nunca sean mayores a una proporción prudente del costo del espectro.
- 2) Ofrecer espectro al mercado de acuerdo con las necesidades y la estrategia a nivel de país:
 - Liberar espectro utilizable antes de que surja la necesidad.
 - Ofrecer una hoja de ruta sobre la disponibilidad de espectro en el futuro, para que los operadores entiendan sus opciones.
- 3) Evitar condiciones económico-financieras desproporcionadas:
 - Garantizar que los plazos de la licencia sean lo suficientemente largos y que los oferentes tengan garantías de renovación adecuadas, a fin de que puedan obtener un nivel suficiente de retorno sobre las inversiones realizadas en la infraestructura de red.
 - Definir obligaciones de cobertura realistas y ajustar los precios de reserva para que reflejen los costos.
- 4) Seguir las mejores prácticas en cuanto al diseño de las adjudicaciones:
 - Adoptar procesos y diseños de adjudicación transparentes que prioricen la eficiencia y no los ingresos.
 - Cuando se utilicen subastas, tener en cuenta los formatos abiertos de rondas múltiples que permiten descubrir el precio.

MERCADO SECUNDARIO DE ESPECTRO COMO MECANISMO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN EL USO DEL ESPECTRO

De acuerdo con la ITU,³⁷ se entiende por “neutralidad de servicios” la posibilidad de que cualquier servicio pueda ser provisto en una determinada banda. En la práctica, se ha aplicado la neutralidad de servicios únicamente en las bandas de frecuencias concesionadas a los operadores de telecomunicaciones, con el objetivo de que puedan suministrar cualquier servicio en las bandas de frecuencia que tienen concesionadas.

³⁷ Disponible en:
https://www.itu.int/osg/spu/stn/spectrum/workshop_proceedings/Presentations_Abstracts_Speeches_Day_2_Final/frullone_geneve.pdf.

El “mercado secundario” permite una mayor eficiencia en el uso de los recursos del espectro porque instrumenta un marco legal a través del cual el sector privado puede llevar a cabo actos jurídicos que ponen en valor el espectro asignado. Además, habilita esquemas de compartición, como el acceso dinámico, que mejoran su uso eficiente generando economías de escala y acceso a su uso tradicional.

En la teoría existen dos tipos de transferencias en el “mercado secundario”. Se dice que una transferencia es “vertical” cuando las partes (personas físicas o morales) prestan servicios distintos y el intercambio de concesiones se realiza con el fin de prestar servicios diferentes. Por su parte, se dice que una transferencia es “horizontal” cuando se produce entre agentes que prestan los mismos servicios, los cuales son en consecuencia sustitutivos.

La regulación de transferencia vertical aún no se ha implementado a nivel internacional, si bien las referencias internacionales permiten predecir que existirán incentivos para solicitar este tipo de transacciones en el futuro, cuando existan tecnologías capaces de gestionar grupos de servicios como los señalados en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias. Por ejemplo, una tecnología con capacidad de gestionar el acceso al espectro de un conjunto de servicios fijos, móviles y de radionavegación aeronáutica podría reutilizar el ancho de banda asignado a un servicio para otro servicio; así, las transferencias verticales tendrían sentido ya que la prestación del servicio no se vería comprometida.

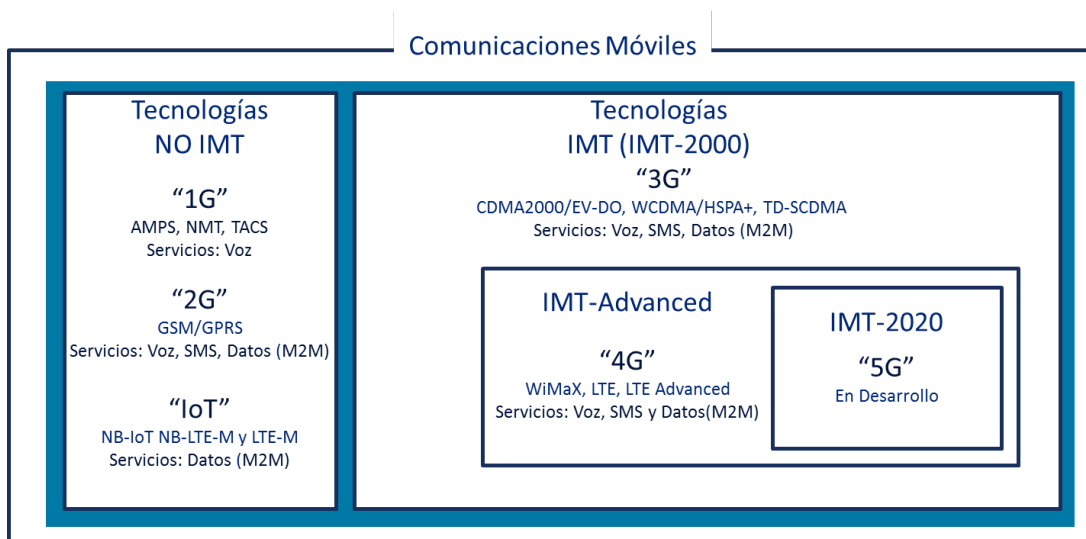
La incorporación de las transferencias verticales en Ecuador requiere que a su vez se incorpore regulación sobre la “neutralidad de servicios” en los títulos de concesión, ya que de esta forma los concesionarios podrán proveer servicios conforme aumenten las posibilidades tecnológicas.

Por otra parte, se ha advertido que la “neutralidad de servicios” puede ayudar a la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) a desarrollar el ecosistema de “Internet de las cosas” (IoT, por sus siglas en inglés). Existen tecnologías menos potentes pero más baratas, que no están clasificadas como IMT y que están suministrando servicios de datos relacionados con IoT, un ecosistema que, según Gartner, alcanzará un valor de USD 3 billones de inversión para 2020. Si bien estas tecnologías se están desplegando en espectro libre, los operadores están planteando la viabilidad de trasladarlas a las bandas de espectro concesionadas.

Además, se están desarrollando otros estándares, como el NB-IoT, propuesto por la asociación 3GPP, donde la provisión de servicios IoT se realiza directamente en la banda de los operadores de telecomunicaciones.

En el gráfico A1.3 se presentan las tecnologías móviles desglosadas en IMT y no IMT.

Gráfico A1.3. Sistemas móviles IMT, IMT-Advanced y IMT-2020



Fuente: Elaboración propia.

Dado que la evolución tecnológica ha avanzado, actualmente existen servicios (IoT) que pueden suministrarse en las bandas de frecuencia de los operadores de telecomunicaciones que no se engloban dentro del estándar IMT, ya que el estándar IMT se centra en los usos de las personas, mientras que las tecnologías IMT se han desarrollado con el objetivo de establecer comunicaciones máquina a máquina a bajo costo.

Por lo tanto, ARCOTEL deberá estudiar si la introducción de tecnología para proveer servicios de IoT podría toparse con una traba legal respecto de los usos descritos en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias. En consecuencia, se recomienda posibilitar la "neutralidad de servicios" en las bandas de frecuencias concesionadas. La "neutralidad de servicios", además, puede ayudar a ARCOTEL en otras iniciativas regulatorias.

El índice de referencia construido respecto del mercado secundario se ha centrado en Australia, Estados Unidos y Reino Unido, por tratarse de tres países con una diversidad legislativa representativa de las tendencias internacionales, así como por haber sido pioneros en su implantación.

Tipos de transferencias autorizadas

En el índice de referencia internacional se han identificado dos grandes tipos de transferencias horizontales en el mercado secundario, las cesiones y los arrendamientos:

- 1) En la **cesión** de una banda del espectro, el cedente transfiere todos los derechos y obligaciones de la concesión al cesionario. El cedente pierde todos los derechos y obligaciones respecto del espectro transferido no concurrente.³⁸ Se requiere una aprobación previa por parte del Regulador.

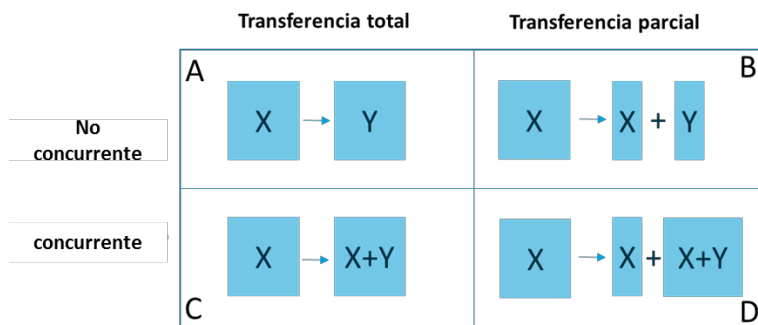
³⁸ Se dice que una transferencia en el mercado secundario es "no concurrente" cuando el transferente y el transferido no comparten el mismo segmento de espectro en la misma localización geográfica.

- 2) En el **arrendamiento** de una banda del espectro, el arrendatario debe asumir todos los derechos y obligaciones de la concesión. Sin embargo, es el arrendador el responsable del buen funcionamiento de la banda de frecuencias y del cumplimiento de los derechos y obligaciones de uso del espectro.

A grandes rasgos, la figura de la cesión se ha empleado para transacciones de concesiones a largo plazo e importantes en cuanto a cuantía monetaria, mientras que el arrendamiento se ha utilizado para transferencias más puntuales. La regulación analizada no condiciona ni establece preferencias entre los dos tipos de transferencias en función de su cuantía económica o duración.

Un traspaso es concurrente cuando el cedente o arrendador también podrá utilizar las frecuencias transferidas al cesionario o arrendatario. El gráfico A1.4 ilustra estas modalidades, donde el cedente o arrendador es X y el cesionario o arrendatario es Y.

Gráfico A1.4. Resumen de las modalidades de cesión y arrendamiento



Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en el gráfico, en los escenarios C y D, X e Y comparten el acceso al espectro. El acuerdo que hayan alcanzado deberá tener en cuenta un acceso al espectro dinámico y compartido.

Si bien los accesos dinámicos y compartidos son novedosos en la actualidad, el mercado presenta tendencias claras de direccionarse hacia el aprovechamiento de este tipo de escenarios, pues varios concesionarios podrían aprovechar el mismo recurso en forma simultánea.

El índice de referencia internacional pone de manifiesto que el buen funcionamiento del mercado secundario depende de una legislación clara y fácil de utilizar. Además, cabe mencionar que:

- 1) Para el mercado de telecomunicaciones (servicios de comunicaciones personales), el uso del mercado secundario está fuertemente influenciado por la distribución de frecuencias que existiese inicialmente en el país. Cuanto mayor sea la distribución heterogénea, mayores serán los niveles de adopción y uso que se podrán producir y, por tanto, mayor será el ahorro potencial en los costos.
- 2) Para el resto de los concesionarios que acceden al mercado secundario, su uso está motivado por la rapidez con la que se completen las transferencias, por la facilidad al realizar una transferencia y por la cantidad de información disponible. En este sentido,

cuanto mayor sea la digitalización del proceso y la cantidad de información, mayor será su uso.

Fragmentación de una concesión

Se denomina “fragmentación de una concesión” a la regulación que describe cómo se pueden dividir/partir/fragmentar espectral y/o geográficamente las concesiones otorgadas por el Regulador. Este concepto pretende que el mercado secundario aumente la flexibilidad y la eficiencia en el uso del espectro, de forma tal que un agente pueda ceder a otros agentes el uso de determinados recursos de espectro cuando no los necesita, o donde no los necesita; es decir, cuando se corresponda la necesidad de consumir (y pagar) espectro por parte de los agentes y de proveer servicios a los usuarios sobre la base de las necesidades reales (contingentes) del mercado, y no de manera lineal.

Tras el análisis internacional se puede concluir que no existe una solución totalmente uniforme a la hora de regular la fragmentación de la concesión. Sin embargo, destaca la regulación de Reino Unido en el apartado sobre partición espectral y la de Australia en lo referente a la geográfica:

- 1) En Reino Unido, el regulador de comunicaciones (OFCOM) planteó un enfoque de restricciones espectrales que establece los requisitos mínimos de ancho de banda por canal transferido y de bandas de guarda.
- 2) En Australia, la Autoridad de Comunicaciones y Medios (ACMA) determinó que cualquier concesión se podría subdividir hasta un mínimo, denominado “unidad comercial estándar”. Esta metodología ha sido seleccionada como mejor práctica por su uniformidad para todos los servicios y por su precisión. La unidad mínima estándar cubre un área de aproximadamente 6x6 km².

A falta de la imposición de restricciones, se infiere que no existe un límite en la fragmentación geográfica ni espectral, con la clara excepción de que una división espectral no puede afectar la continuidad del servicio ni generar fenómenos de concentración, acaparamiento o propiedad cruzada.

Cabe mencionar que los países objeto de este estudio han especificado límites en la fragmentación espectral en sus respectivas regulaciones, si bien los han ido introduciendo de forma progresiva, a medida que aumenta su conocimiento sobre el mercado secundario.

En la fragmentación geográfica, no existe un límite que entorpezca el funcionamiento de los servicios, siempre y cuando el arrendamiento se produzca dentro de los límites de cobertura de la concesión arrendada y no se violen los estudios técnicos de compatibilidad electromagnética.

En virtud de lo cual, se recomienda que ARCOTEL estudie la imposición de restricciones en la fragmentación geográfica y espectral con el fin de:

- 1) Agilizar los plazos para comprobar, validar y aprobar arrendamientos y cesiones. Aumentar la concreción respecto de las restricciones geográficas y espectrales mejorará la eficiencia en estas tareas por parte de ARCOTEL.
- 2) Poder ejercer con las máximas garantías sus responsabilidades de supervisión y control técnico de las emisiones radioeléctricas establecidas en la LOT mediante, por ejemplo,

la fijación de un límite inferior de división geográfica y espectral y el establecimiento de técnicas de supervisión de las emisiones radioeléctricas.

- 3) Fijar una nomenclatura y metodología común para fragmentar las transferencias parciales en el mercado secundario, lo que permitirá que el proceso de verificación de transferencias sea más ágil y sencillo.
- 4) Abordar un proyecto completo que atienda procesos y sistemas de información una vez que ARCOTEL decida automatizar los procesos del mercado secundario tal como lo ha realizado la FCC en Estados Unidos.

Cuadro A1.7. Propuesta de fases y cronograma para la licitación de espectro

ACTIVIDAD	FECHAS
Fase 1: Publicación de convocatoria y bases de la licitación, plazo para presentación de preguntas y respuestas a las mismas	
Recepción de preguntas por escrito por parte de las personas interesadas sobre las bases de la licitación publicada y sus respectivos anexos	Septiembre de 2019
Publicación de las preguntas y las respuestas en el portal de internet del MINTEL y ARCOTEL	Octubre de 2019
Entrega por parte de los interesados de la documentación necesaria que garantice la seriedad de la propuesta y la documentación que acredite que se dispone de la competencia para poder licitar	Octubre de 2019
Fase 2: Dictamen ARCOTEL y entrega de constancias de participación a las empresas	
Notificación de los documentos o información faltante en la documentación entregada o requisitos que no se han cumplido por parte de las empresas participantes	Principios de noviembre de 2019 ³⁹
Entrega de la información faltante y subsanación de errores	Cinco días hábiles posteriores a la recepción de la notificación del punto anterior
Notificación de cumplimiento o incumplimiento de los requisitos (según el caso)	Fines de noviembre de 2019
Liberación de las garantías de seriedad a las empresas que no obtuvieron la notificación de cumplimiento	Fines de noviembre de 2019
Fase 3: Presentación de ofertas económicas	
Inicio del proceso de subasta	Principios de diciembre de 2019
Publicación del resultado de la subasta en la web de ARCOTEL	Mediados de diciembre de 2019
Fase 4: Fallo y entrega del título de concesión	
Acta de fallo	Máximo de 10 días hábiles después de la finalización del proceso de subasta

³⁹ ARCOTEL tendría tres semanas para analizar toda la información faltante.

Notificación del acta de fallo	Máximo de tres días hábiles después de la emisión del acta de fallo
Liberación de las garantías de seriedad a las empresas que no hayan resultado adjudicatarias	Día hábil siguiente a la notificación del acta de fallo
Pago de las contraprestaciones por la expedición del título de concesión	Máximo de 30 días hábiles después de la notificación del acta de fallo
Otorgamiento y firma del título habilitante	Máximo de 15 días hábiles después del pago de contraprestaciones para la expedición del título
Liberación de las garantías a los ganadores	Máximo de tres días hábiles después del otorgamiento del título

Fuente: Elaboración propia.