

WHITE PAPER | AGOSTO DE 2022

MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES

PARA EL DESARROLLO
DE INFRAESTRUCTURA
DE REDES 4G Y 5G EN
AMÉRICA LATINA



www.5gamericas.org

Mejores prácticas Internacionales para el desarrollo de
Infraestructura de redes 4G y 5G en América Latina

Agosto de 2022

© 2022 5G Americas. All Rights Reserved

El presente estudio contó un proceso de investigación de datos que fueron recolectados hasta el día 15 de mayo de 2022. A partir de ese momento se procedió a analizar, comparar y redactar el White Paper. Cualquier cambio de datos que sucedió posteriormente no fue considerado.

Contenido

1. Resumen ejecutivo.....	5
2. La brecha de infraestructura en Latinoamérica	7
Tabla 1 - Porcentaje de Población Urbana y Rural en Mercados Seleccionados.....	7
Tabla 2 – Penetración total de tecnologías móviles en mercados seleccionados 4T21	8
2.1 Brecha de Infraestructura móvil principales mercados.....	9
Ilustración 1 - Distribución de radio bases en el territorio argentino (3T21)	10
Ilustración 2 - Penetración de Servicios Móviles por Estados 2021	11
Ilustración 3 – Líneas móviles por Operador en Perú 2021.....	13
Ilustración 4 – Penetración móvil por Estado en México 2021	14
Ilustración 5 – Cantidad de Radiobases por Departamento en Uruguay - 2021	15
2.2. Brecha de Acceso a Backhaul América Latina	16
Gráfico 1 – Penetración Internet fijo por provincia en Argentina – 3T21....	17
Ilustración 6 - Tendido de red de fibra óptica en Argentina 3T21	18
Ilustración 7 - Velocidad de Acceso a Internet y Ruta de Backbone en Brasil – 3T21	19
Ilustración 8 - Rede de Fibra en Perú	21
Ilustración 9 - Tendido de redes de fibra óptica en México	22
Gráfico 2 - Kilómetros de Fibra por Departamento en Uruguay – 2021	23
3. Retos para desarrollar infraestructura de telecomunicaciones en zonas urbanas y rurales	25
3.1. Emisiones de RNI	26
3.2. Trazado Urbano.....	27
3.3. Cuestión burocrática.....	28
3.4. Trabas económicas	30
3.5. Disponibilidad de Espectro.....	32
Ilustración 10 - Cobertura potencial por tipo de banda.....	33
Ilustración 11- División Global para la Atribución de Frecuencias.	34
4. La evolución de la infraestructura de las redes actuales a las redes 5G.....	37
4.1. 5G, IoT y Tráfico de datos	37

Gráfico 3 – Conexiones de Dispositivos IoT (en miles de millones)	38
Gráfico 4 - Tráfico de datos móviles mensuales (en ExaBytes).....	39
4.2. Antenas y Small Cell para atender demanda 5G	40
4.3. La importancia del backhaul	42
Gráfico 5 -- Conexiones por Dispositivos a nivel global.....	42
4.3. Disponibilidad y Capacidad de Espectro Radioeléctrico	45
5. Habilitadores para despliegue en infraestructura	47
5.1. Experiencias exitosas en América Latina	48
5.2. El caso de Estados Unidos: Plan 5G Fast	52
6. Recomendaciones de política pública	56
CLÁUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD	59

1. RESUMEN EJECUTIVO

América Latina presenta un continuo crecimiento en la conectividad en los diferentes países que la componen, situación que permitió a varios de los países de la región afrontar los desafíos que propuso la pandemia de Covid-19. La banda ancha, particularmente móvil, se transformó en una herramienta fundamental para que los países mantuvieran sus economías activas e incluso las relaciones sociales.

Visto como un gran mercado continental, América Latina presenta características sociales, económicas y culturales similares, aunque con particularidades específicas que diferencian a cada uno de los países. Desde el punto de vista de la conectividad, la región muestra niveles de penetración cercanos o superiores al 100%. En total, de acuerdo con datos publicados por 5G Américas, y proporcionados por OMDIA, para diciembre de 2021 había 495 millones de líneas LTE¹.

El desarrollo constante de LTE, y el futuro incipiente 5G, demandarán el despliegue de nuevas redes de telecomunicaciones en América Latina con el objetivo de reducir la brecha digital. Este desarrollo deberá llevarse adelante tanto en las zonas urbanas, suburbanas y rurales, buscando aumentar la conectividad y utilizarla para mejorar las condiciones sociales y productivas de los países.

Para alcanzar estas metas, los gobiernos y reguladores de América Latina deben trabajar en forma conjunta con el sector privado para generar las condiciones óptimas para el desarrollo de infraestructura. Reducir las barreras regulatorias y burocráticas que existen para el tendido de redes es necesario para fomentar la inversión en redes de banda ancha móvil.

El presente estudio realiza un análisis sobre las barreras que existen en América Latina al momento de desarrollar redes de telecomunicaciones. En el segundo apartado del informe, "[La Brecha de Infraestructura en Latinoamérica](#)" se analizan las diferencias que existen entre los entornos urbanos y rurales en una serie de países seleccionados de la región (Argentina, Brasil, Colombia, Perú, México y Uruguay), en lo que refiere a cobertura de servicios móviles y acceso a la red de Fibra Óptica de esos mercados.

En el tercer apartado "[Retos para desarrollar infraestructura de telecomunicaciones en zonas urbanas y rurales](#)", se destacan los desafíos

¹ En "Proyección para 5G: 1.300 millones a fines de 2022". Por 5G Americas en <https://mailchi.mp/b1fab8b42a92/proyeccin-para-5g-1300-millones-a-fines-de-2022?e=4a5856700b>

burocráticos y regulatorios que enfrenta la región en lo que refiere a normativas relacionadas a la salud y las Radiaciones No Ionizantes (RNI); el despliegue de sitios dentro del trazado urbano, zonas turísticas y áreas protegidas; las demandas burocráticas de distintos estamentos gubernamentales; las trabas económicas; y la necesidad de disponibilidad de espectro.

Posteriormente, en "[La evolución de la infraestructura de las redes actuales a las redes 5G](#)", se analizan los desafíos de conectividad que afrontarán las próximas redes 5G, así como las altas demandas de datos y tráfico que generarán las tecnologías asociadas al nuevo ecosistema digital. Se describe la importancia de las Small Cells, la fibra para backhaul y la disponibilidad de espectro radioeléctrico.

En el quinto apartado, "[Habilitadores para despliegue en infraestructura](#)" se consideran las medidas más destacadas para incentivar el desarrollo de redes. Además de analizar el "Plan 5G Fast" llevado adelante por la FCC. Por último, en "[Recomendaciones de política pública](#)" se destacan cuáles son las estrategias gubernamentales necesarias para incentivar el despliegue de redes.

2. LA BRECHA DE INFRAESTRUCTURA EN LATINOAMÉRICA

El aumento de conectividad en los diferentes mercados de América Latina tuvo consecuencias positivas desde el punto de vista social y económico, fundamentalmente durante los últimos dos años, cuando la pandemia de Covid-19 afectó a la región. La posibilidad de aprovechar las tecnologías de acceso a banda ancha, en particular las móviles, permitieron a la región mantener la calidad de vida de los habitantes en medio de la crisis. Particularmente como un potenciador de diferentes sectores de la economía, la salud o la educación.

A grandes rasgos, los diferentes mercados de América latina poseen características socioeconómicas similares, lo que muchas veces permite pensar a la región como un gran mercado. Sin embargo, existen también algunas particularidades que los diferencian, desde el punto de vista cultural, geográfico y desde la matriz económica de cada uno de los países.

En términos demográficos la mayoría de los mercados de la región cuenta con una conformación similar de la población; donde se destaca principalmente por un rasgo etario joven y no hay mayores diferencias de cantidad de personas desde el género. De la misma manera, a nivel regional sobresale una población urbana, muchas veces concentradas en tres o cuatro principales ciudades dependiendo de cada uno de los mercados.

De acuerdo con estimaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), alrededor del 81,18% de la población vive en zonas urbanas durante 2020. Cuando se analiza esta variable en los principales países, se observa que hay cierta coincidencia con el total de la región. En otras palabras, existe una tendencia a contar con una mayor parte de la población en los centros urbanos.

Tabla 1 - Porcentaje de Población Urbana y Rural en Mercados Seleccionados

Mercado	% Urbano	% Rural	Mercado	% Urbano	% Rural
Argentina	92,52	7,48	Brasil	86,93	13,07
Chile	89,72	10,28	Colombia	81,03	18,97
Costa Rica	80,76	19,24	Ecuador	66,12	33,88
México	78,18	21,82	Perú	80,34	19,66
Uruguay	95,98	4,02	América Latina	81,18	18,82

Fuente: CEPAL

Asimismo, en la mayoría de estos mercados, la población está aglutinada en tres o cuatro grandes ciudades. Es decir que existe una gran concentración demográfica en espacios geográficos reducidos, así como pequeñas porciones de pobladores diseminados en grandes extensiones de territorio.

Por otra parte, y en términos de conectividad móvil, de acuerdo con estadísticas publicadas por 5G Américas y proporcionadas por la consultora Ovum, para diciembre de 2021 la región contaba con 495 millones de líneas LTE. Según CEPAL, la región contaba con una población de 659 millones de habitantes, que representaban una penetración de servicios de banda ancha móvil sobre LTE del 75,11%, y cercana al 90% si se consideran todas las líneas con capacidad para banda ancha móvil.

Esta alta penetración de servicios móviles no se evidencia de manera uniforme en toda la región. En primer lugar, si bien todos los mercados contaban con una alta densidad de servicios móviles, existían en la región diferencias entre la adopción de estos servicios en cada uno de los países. Hay al menos seis mercados a nivel regional que superan el 120% de penetración móvil: Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Panamá y Uruguay, mientras que otros como Honduras no superan el 80% de densidad móvil.

Tabla 2 – Penetración total de tecnologías móviles en mercados seleccionados 4T21

Mercado	Penetración	Mercado	Penetración
Argentina*	126,76%	Bolivia*	100,11%
Brasil	119,02%	Chile	138,31%
Colombia*	142,49%	Costa Rica**	146,17%
Ecuador	93,86%	Guatemala	121,23%
Honduras	75,13%	México	94,35%
Panamá	137,01%	Perú**	117,95%
Uruguay	197,16%	América Latina y El Caribe	90,29%

Fuente: Reguladores y CEPAL. *3T21 **4T20

En este marco, la cobertura de las principales ciudades de cada uno de los países garantiza a los operadores de servicios móviles tener acceso a la mayor parte de la población. Asimismo, se logra cubrir con esas ciudades a los principales centros productivos y de mayor concentración de riquezas.

De igual manera, no existían en el mercado grandes estímulos para que los operadores lleguen a cubrir zonas que se convertían en poco rentables debido a que la baja cantidad de potenciales clientes, no permitían cubrir las inversiones

necesarias para el desarrollo de infraestructura. En términos generales, estas coberturas se lograban a partir de exigencias de los reguladores al momento de licitaciones de espectro radioeléctrico, pero terminaban siendo de gran costo para la industria, ya que en su despliegue se encontraban con una gran cantidad de trabas burocráticas impuestas por gobiernos municipales o provinciales.

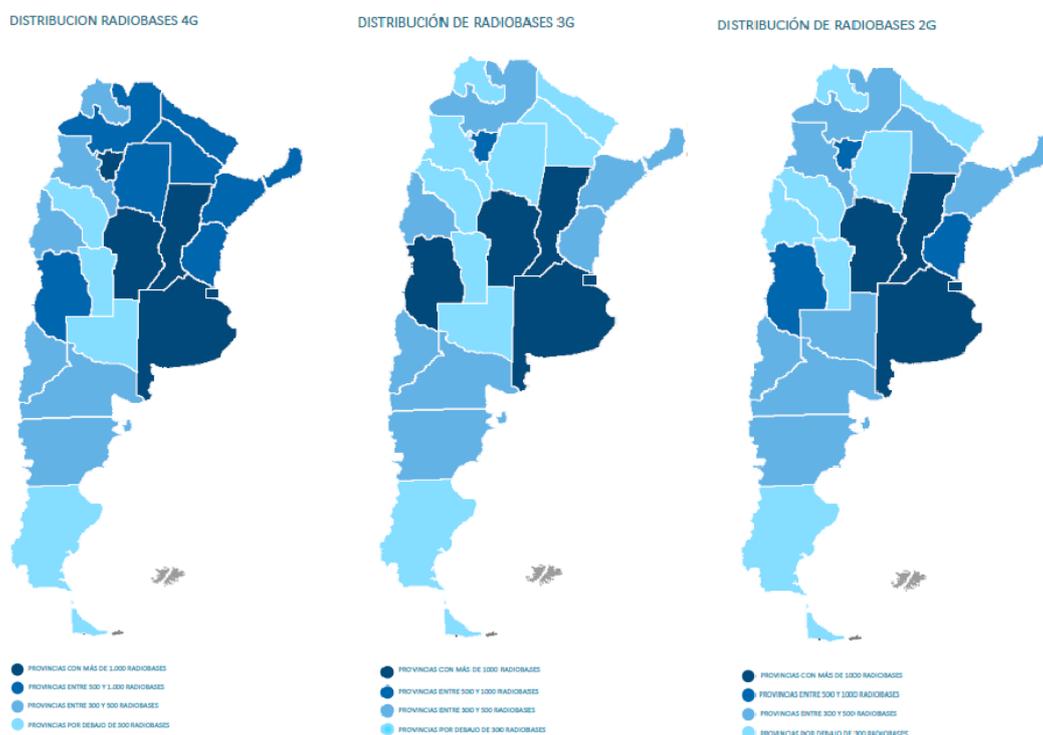
En este marco, existe en la región una diferencia en la cobertura de servicios entre las zonas urbanas y rurales. Cuando se analiza cada uno de los mercados estas diferencias se hacen evidentes no sólo en términos de penetración de servicios móviles, sino también en la cobertura de los mismos. Se debe destacar que las diferentes reglamentaciones para el desarrollo de infraestructura que existen en la región no consideran las particularidades entre sectores urbanos y rurales. Asimismo, cuando existe una reglamentación muy restricta no crea incentivos para que los operadores desplieguen en las zonas rurales, ya que a los costos de despliegue se suman los problemas burocráticos.

2.1 BRECHA DE INFRAESTRUCTURA MÓVIL PRINCIPALES MERCADOS

Si se toma el caso de Argentina, los accesos móviles del distrito federal y las cuatro principales provincias alcanzaban para 3T21 50% de las líneas en el mercado de acuerdo con el Ente Nacional de Comunicaciones Móviles (ENACOM)². En tanto que en las mismas provincias se concentran la mayor parte de las radiobases: el 67,2% de las 4G, el 69,92% de las 3G y el 60,96 de las 2G.

² En "Indicadores de Mercado TIC y Audiovisual, Argentina". Ente Nacional de Comunicaciones (Septiembre 2021). En <https://indicadores.enacom.gob.ar>

Ilustración 1 - Distribución de radio bases en el territorio argentino (3T21)³



Fuente: Enacom

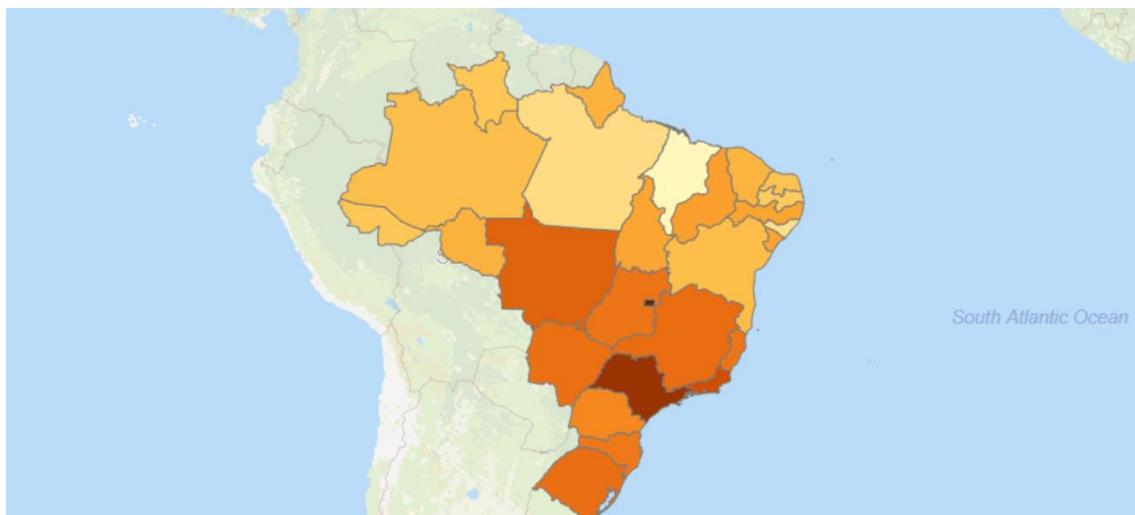
En otras palabras, hay en Argentina una lógica relación directa entre los núcleos poblacionales, la mayor cantidad de líneas de servicios móviles y el desarrollo de infraestructura para servicios de banda ancha móvil. Manteniendo de esa manera una realidad similar a la mayor parte de América Latina.

En Brasil, por otra parte, los Estados más poblados acaparan el 47% de las líneas móviles del mercado para 2021, de acuerdo con la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (Anatel)⁴. Estos territorios están también sobre la media de penetración del país (109,3%).

³ En "Indicadores de Mercado TIC y Audiovisual, Argentina". Ente Nacional de Comunicaciones (Septiembre 2021). En <https://indicadores.enacom.gob.ar>

⁴ En "Acessos de telefonia móvel no Brasil". Anatel. En <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/acessos/telefonia-movel>

Ilustración 2 - Penetración de Servicios Móviles por Estados 2021

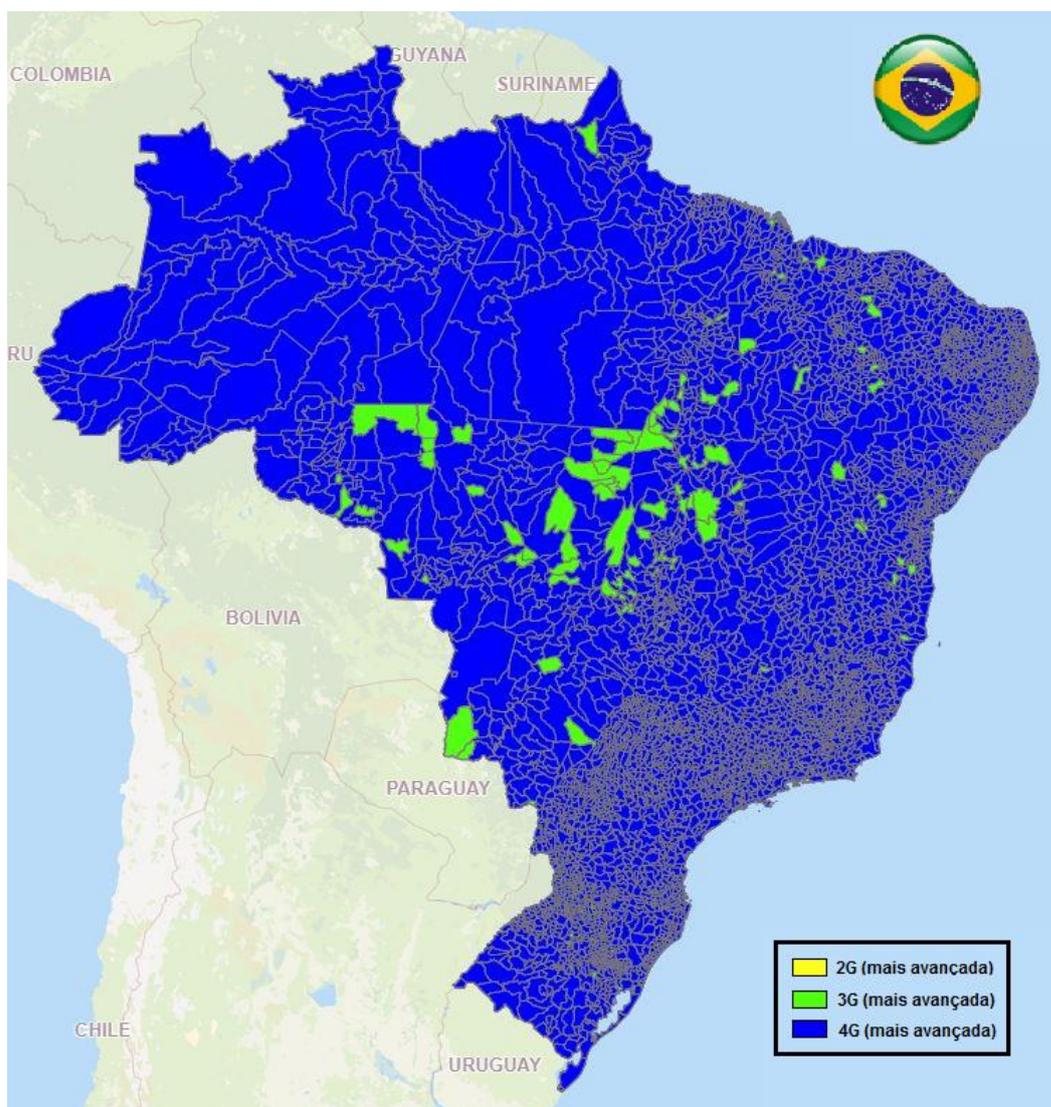


Fuente: Anatel

De acuerdo con Anatel⁵, la totalidad de los distritos sedes de los municipios está cubierta con algún tipo de red móvil, la tecnología LTE es la predominante. Situación que deriva de los compromisos de cobertura impuestos en las licitaciones de espectro radioeléctrico, que estipulaba que todas las sedes municipales deberían tener servicios 3G antes de 2019 y los municipios de más de 30.000 habitantes con servicios 4G antes de 2017.

⁵ En "Telefonia Móvel - Municípios atendidos". Anatel. En <https://www.gov.br/anatel/pt-br/regulado/universalizacao/telefoniamovel>

Ilustración 3 – Cobertura de servicios móviles en Brasil por tecnología



Fuente: Anatel

El regulador⁶ explica que 4G está presente en 5.543 municipios, en tanto que las redes 3G alcanza unos 5.540 municipios, y las 2G unos 5.570 municipios. Así las cosas, Brasil también sigue la lógica de América Latina en cuanto a cobertura de servicios en relación a las ciudades más pobladas.

En el caso de Colombia, de acuerdo con el Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación (MinTIC)⁷ los servicios de móviles cubren a 1.116 cabeceras de municipios o áreas rurales no municipalizadas con tecnología 4G,

⁶ En “Telefonia Móvel - Municípios atendidos”. Anatel. En <https://www.gov.br/anatel/pt-br/regulado/universalizacao/telefoniamovel>

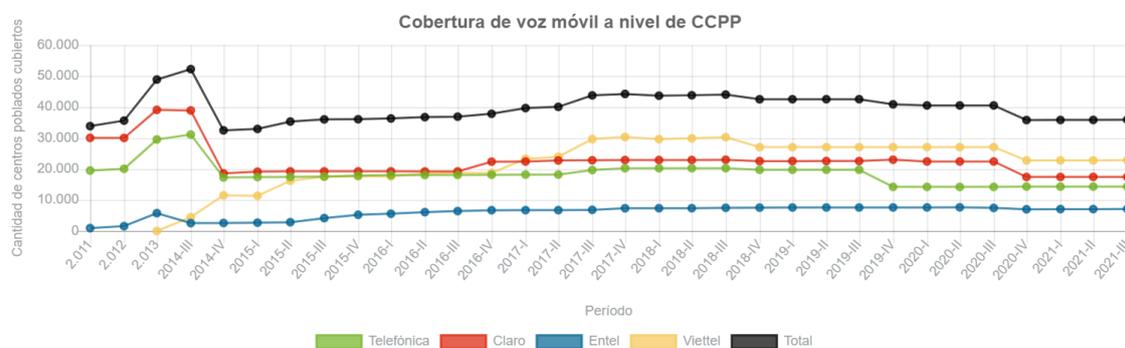
⁷ En “Plan TIC 2018-2022. El futuro digital es de Todos”. Por Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Colombia.

aunque la propia cartera del sector aclara que estas zonas no están completamente cubiertas. La cartera destaca que existe un 100% de las cabeceras municipales cubiertas, pero el 70% de las áreas no municipalizadas.

En tanto, que los servicios 3G tienen cobertura en el 99,1% de los municipios y áreas no municipalizadas. Una situación similar se observa en los servicios 2G, con el 99% de cobertura de esas zonas. Sin embargo, el propio organismo aclara que estos datos no suponen una cobertura de toda la población presente en esas geografías, por lo que parte de esas zonas quedan por fuera de la cobertura de servicios móviles. Como se puede apreciar estas condiciones evidencian que la situación colombiana es similar al resto de América Latina.

Por su parte, Perú cuenta con una gran concentración de la población en Lima y Callao. De acuerdo con el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) la cobertura de servicios móviles alcanza a 25.810 poblados cubiertos para finales de 2020. Esos departamentos acaparan el 29,87% del mercado, si además se le agregan otros tres departamentos más poblados se alcanza el 38% del mercado. Asimismo, Lima es el departamento con mayor penetración por habitante del mercado, con más del 124%, muy por sobre la media del total del país (81%).

Ilustración 3 – Líneas móviles por Operador en Perú 2021



Fuente: OSIPTEL

En México, son también los Estados más poblados los que concentran la mayor cantidad de líneas de telefonía y banda ancha móvil. De acuerdo con datos del Instituto Federal de las Telecomunicaciones (IFT) “el 75% de la población de 6 años o más que reside en zonas urbanas utilizó al menos uno de los servicios móviles de telecomunicaciones, de modo que el 25% restante no utilizó ninguno de estos servicios. En contraste, 50% de la población de 6 años o más que reside

en zonas rurales utilizó al menos uno de los servicios móviles de telecomunicaciones, mientras que 50% restante no los utilizó”⁸.

Asimismo, como se puede observar en la próxima ilustración, los estados con mayor cantidad de población urbana poseen una penetración móvil superior al promedio del país (98%). Es decir que, además de concentrar la mayor cantidad de líneas en todo el país, poseen una alta penetración de servicios en relación a los habitantes que poseen.

Ilustración 4 – Penetración móvil por Estado en México 2021



Fuente: IFT

En lo que respecta a la cobertura de las poblaciones alejadas de los grandes centros urbanos, una referencia fiable puede ser el diagnóstico de “Cobertura del Servicio Móvil en los Pueblos Indígenas con Base en Información Proporcionada por los Concesionarios en el Año 2020”, realizado por el IFT y el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). Entre los principales datos suministrados por este trabajo se destaca que “26 de los 66 pueblos indígenas, más del 90% de su población cuenta con acceso a cobertura del servicio móvil en al menos una tecnología”⁹.

El mismo documento destaca que “en estados como Chiapas, Guerrero y Oaxaca el 57% de la población indígena cuenta con cobertura del servicio móvil en al menos una tecnología (2G, 3G o 4G)”¹⁰. Este diagnóstico realizado por las

⁸ En “Anuario Estadístico 2021”. Por Instituto Federal de las Telecomunicaciones. En <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/anuarioestadistico2021.pdf>

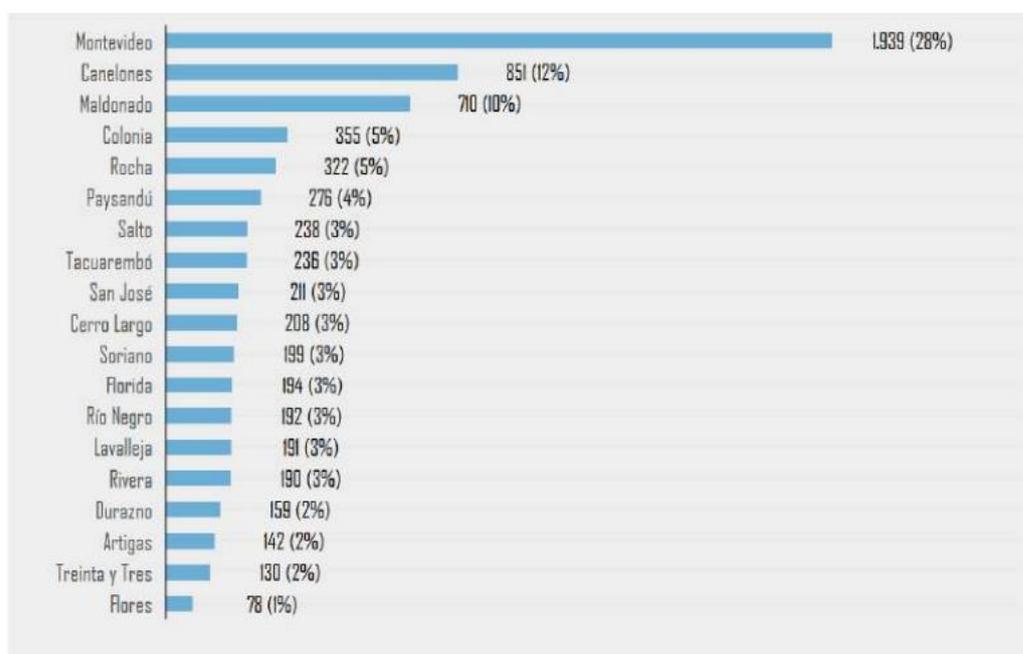
⁹ En de “Cobertura del Servicio Móvil en los Pueblos Indígenas con Base en Información Proporcionada por los Concesionarios en el Año 2020”. IFT. http://www.ift.org.mx/sites/default/files/cobertura_movil_pueblos_indigenas_2020.pdf

¹⁰ En de “Cobertura del Servicio Móvil en los Pueblos Indígenas con Base en Información Proporcionada por los Concesionarios en el Año 2018”. IFT.

autoridades regulatorias de México, permite dilucidar que existe una relación de cobertura de servicios móviles similar al resto de los mercados de América Latina.

Incluso cuando se analizan mercados de menor magnitud en la región, como el caso de Uruguay, la diferencia entre la capital: Montevideo, y el resto del país es significativa. De acuerdo con la Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones (URSEC) la mayor parte de las radiobases instaladas en el país se corresponden con la zona donde habitan la mayoría de los ciudadanos. Como contrapunto, las zonas rurales son aquellas que poseen menor cantidad de radiobases.

Ilustración 5 – Cantidad de Radiobases por Departamento en Uruguay -2021



Fuente: URSEC

Cuando el regulador uruguayo analiza la cantidad de radiobases por tecnología de acceso instaladas se mantiene una proporción similar entre la capital y las ciudades del interior del país. En otras palabras, la cantidad de antenas de 3G y 4G es mayor en Montevideo que en el resto del país. Esta situación se traduce en menores coberturas de banda ancha móvil en zonas como Artigas, Lavalleja o Tacuarembó.

El despliegue de radiobases para brindar conectividad en las distintas zonas de cada uno de los mercados que conforman la región y poder desplegar servicios de banda ancha móvil tanto en las grandes ciudades, como en zonas rurales,

brinda una gran oportunidad al mercado de avanzar dentro de la nueva economía digital.

Las nuevas generaciones de banda ancha móvil permitirán además la conectividad de distintos objetos por medio de Internet de las Cosas (IoT), aumentando el potencial de crecimiento de los operadores. Si bien una gran porción de esos objetos estarán presentes en las grandes ciudades, existe un alto número de dispositivos que se conectarán en zonas rurales y alejadas de los centros urbanos. En otras palabras, extender las redes a zonas menos pobladas es necesario para poder aprovechar mejor las oportunidades de las nuevas tecnologías.

Así las cosas, los nuevos modelos de negocios que se generan para diferentes sectores verticales terminan por crear mayores incentivos para aumentar la conectividad en zonas rurales o alejadas de los centros urbanos. Si bien, como se observó, la industria realizó esfuerzos para llevar servicios a esas poblaciones, las nuevas oportunidades que presenta la tecnología conforman un estímulo para aumentar la cobertura de banda ancha móvil.

Sin embargo, es importante que existan de parte de las autoridades de los diferentes países estímulos para que se desarrollen las redes de acceso de banda ancha móvil. Particularmente en las zonas alejadas de los centros urbanos. En este marco, la generación de reglas claras y la coherencia de las demandas para desplegar redes entre los distintos estamentos del gobierno, se transforman en una herramienta necesaria a desarrollar a los mercados.

2.2. BRECHA DE ACCESO A BACKHAUL AMÉRICA LATINA

La posibilidad de que exista buena conectividad en las zonas rurales puede potenciar diferentes sectores de la economía, a partir de la combinación de tecnologías puestas al servicio de la productividad. Asimismo, permite al propio Estado llegar con servicios como la Salud o la educación de forma remota, mejorando las condiciones de vida de los ciudadanos.

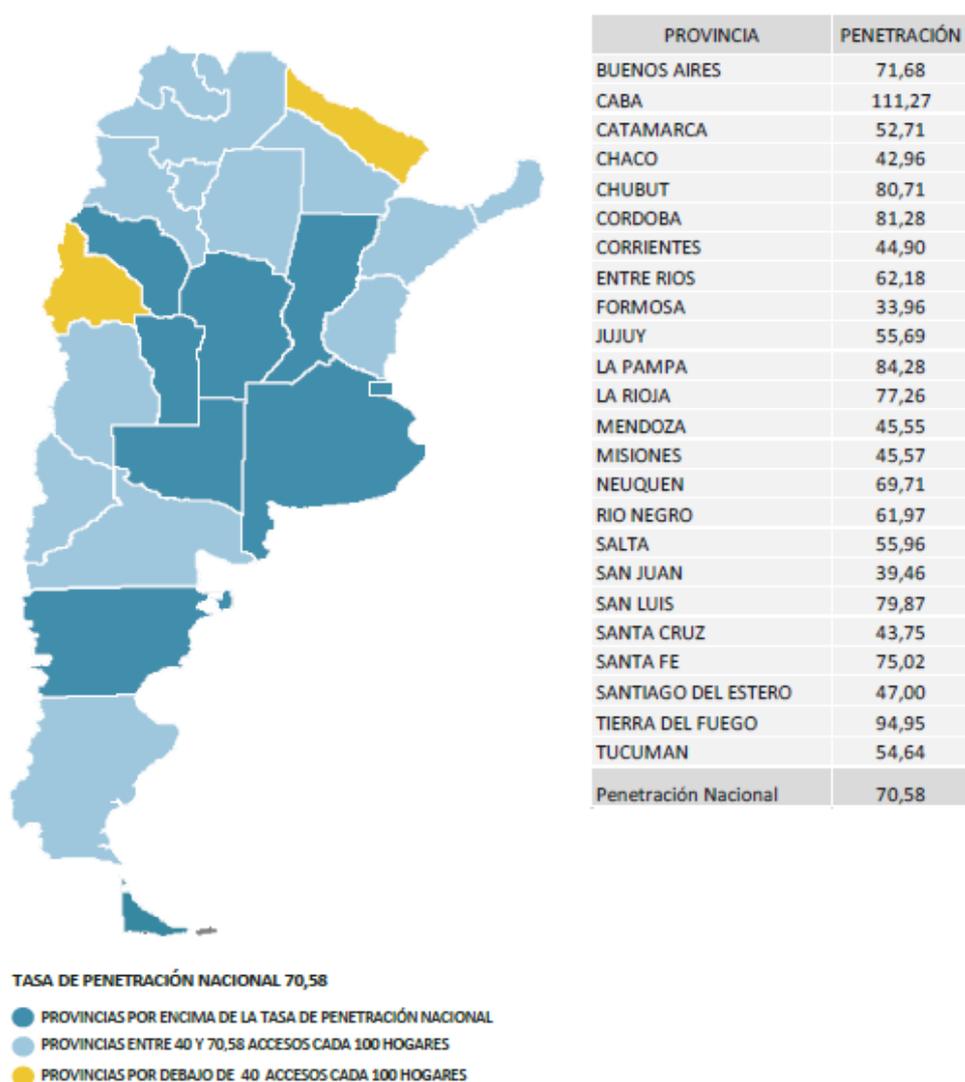
Para que estos planes puedan llevarse adelante no basta con facilidades para el tendido de antenas de servicios de banda ancha móvil. Es también necesario que exista la posibilidad de que los operadores que brindan servicios de última milla tengan acceso a un backhaul que les permita ofrecer velocidades de acceso aceptables para desarrollar servicios LTE y en un futuro cercano 5G.

En este sentido, si bien existen diferentes tecnologías de backhaul, para que los servicios de banda ancha móvil puedan alcanzar grandes velocidades con una conectividad robusta como será posible con el desarrollo de 5G, es fundamental

el desarrollo de fibra óptica. El tendido de esta tecnología en los diferentes mercados de la región sigue una lógica similar a los servicios móviles, que como se observó tiene correlación con la mayor densidad poblacional. En otras palabras, la mayor cantidad de tendido de fibra óptica coincide con las ciudades más pobladas.

En el caso de Argentina, de acuerdo con reportado por la Enacom en 3T21, eran las provincias más pobladas (Buenos Aires, CABA y Córdoba) las que contaban con mayor penetración, a ella se sumaban otras provincias menos pobladas como La Pampa, Chubut o Tierra del fuego. Es decir que el acceso a Internet estaba mayormente desplegado entre las ciudades del país que acaparan la mayor parte de la población.

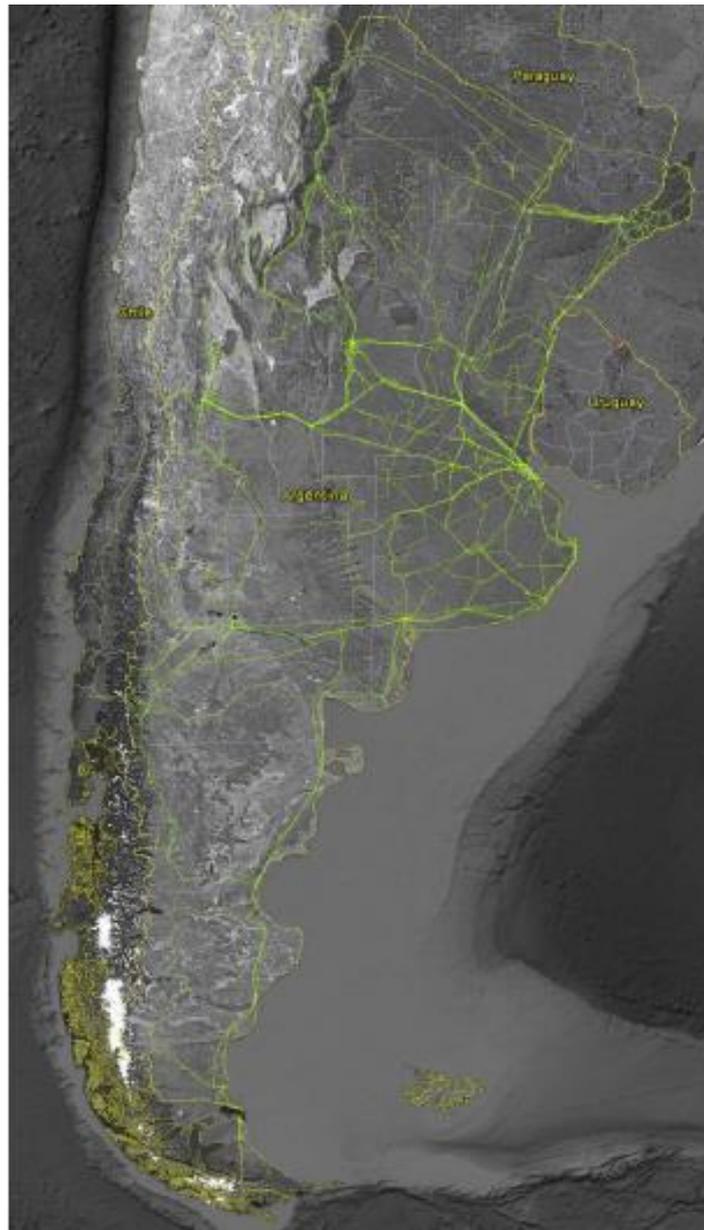
Gráfico 1 – Penetración Internet fijo por provincia en Argentina – 3T21



Fuente: Enacom

Asimismo, cuando se observa la red de transporte de fibra nacional atraviesa las principales ciudades del país, así como las distintas capitales de provincias. Este tendido es más claro en la Provincia de Buenos Aires, principal provincia del país y en el corredor Rosario, Córdoba, Mendoza, que se caracteriza por aglutinar la producción agrícola. Por otra parte, también existe tendido en el corredor de las provincias mediterráneas, siguiendo la ruta del Mercosur.

Ilustración 6 - Tendido de red de fibra óptica en Argentina 3T21



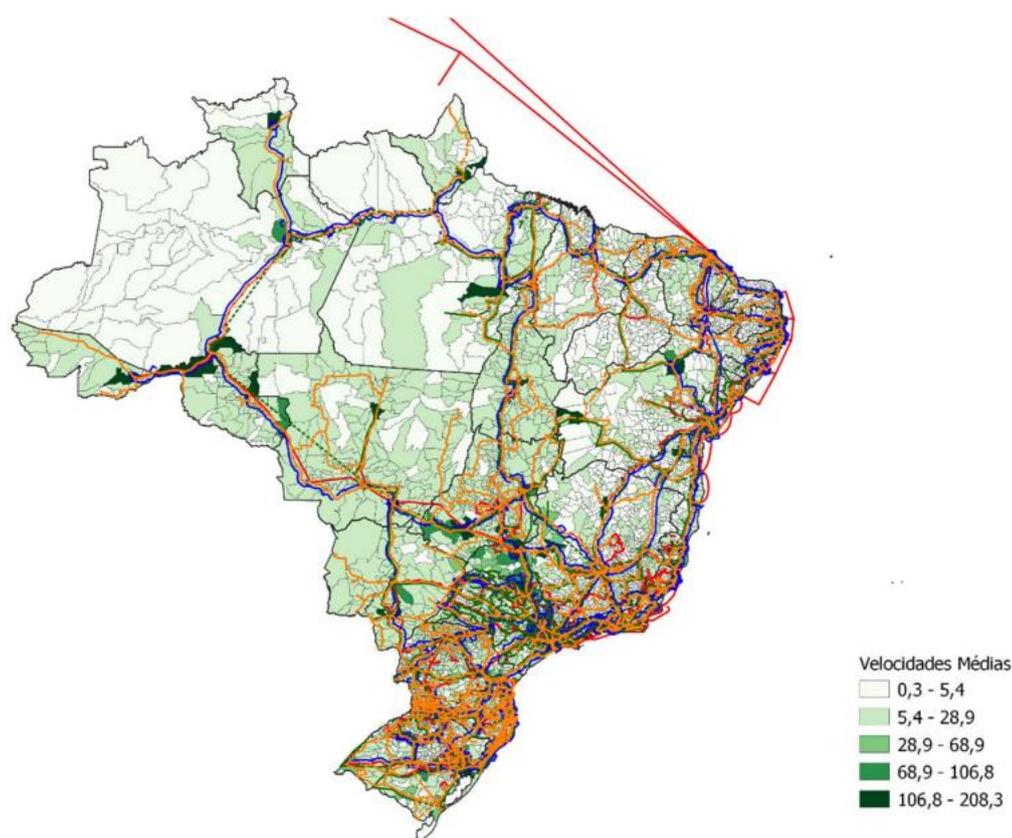
Fuente: Enacom

El tendido de la fibra troncal en Argentina presenta menos despliegue en el sur del país. La zona costera sigue la traza a la ruta nacional 3, conectando las capitales de esas provincias, asimismo existen mayores despliegues hacia la

zona petrolera de Neuquén. En otras palabras, las zonas de mayor tendido conectan las capitales de provincias y las zonas de mayor desarrollo productivo del país.

Cuando se observa la situación de Brasil, se presenta una condición similar a la Argentina. Existe en ese mercado una correlación entre los sectores más poblados y productivos, y el tendido de backbone de fibra óptica. Asimismo, las zonas más cercanas a la red troncal coinciden con los sectores donde se ofrece mayor velocidad de acceso.

Ilustración 7 - Velocidad de Acceso a Internet y Ruta de Backbone en Brasil – 3T21



Fuente: Anatel

En el mapa desarrollado por Anatel¹¹ que se presenta anteriormente, se puede observar la relación entre la cercanía al backbone y la mayor velocidad media que suministran los diferentes ISP de Brasil. Allí, las zonas de San Pablo, Río de

¹¹ En "Plan Estructural de Redes de Telecomunicaciones 2019-2024"
<https://sistemas.anatel.gov.br/anexar-api/publico/anexos/download/7838beeae0e7f5837d491fd26413cb46>

Janeiro y el Triángulo Mineiro son las que presentan mayores velocidades de acceso y a las que llega mayor cantidad de backhaul.

En Colombia, por medio del Proyecto Nacional de Fibra Óptica cuenta con 19.000 km de fibra que conecta a la cabecera de 786 municipios¹². Es decir que las zonas más pobladas del país son alcanzadas por este backhaul nacional impulsado por el MinTIC que conectó a 2.000 instituciones públicas de ese país. Sin embargo, este desarrollo no significa que alcance a las zonas rurales y alejadas de los centros urbanos.

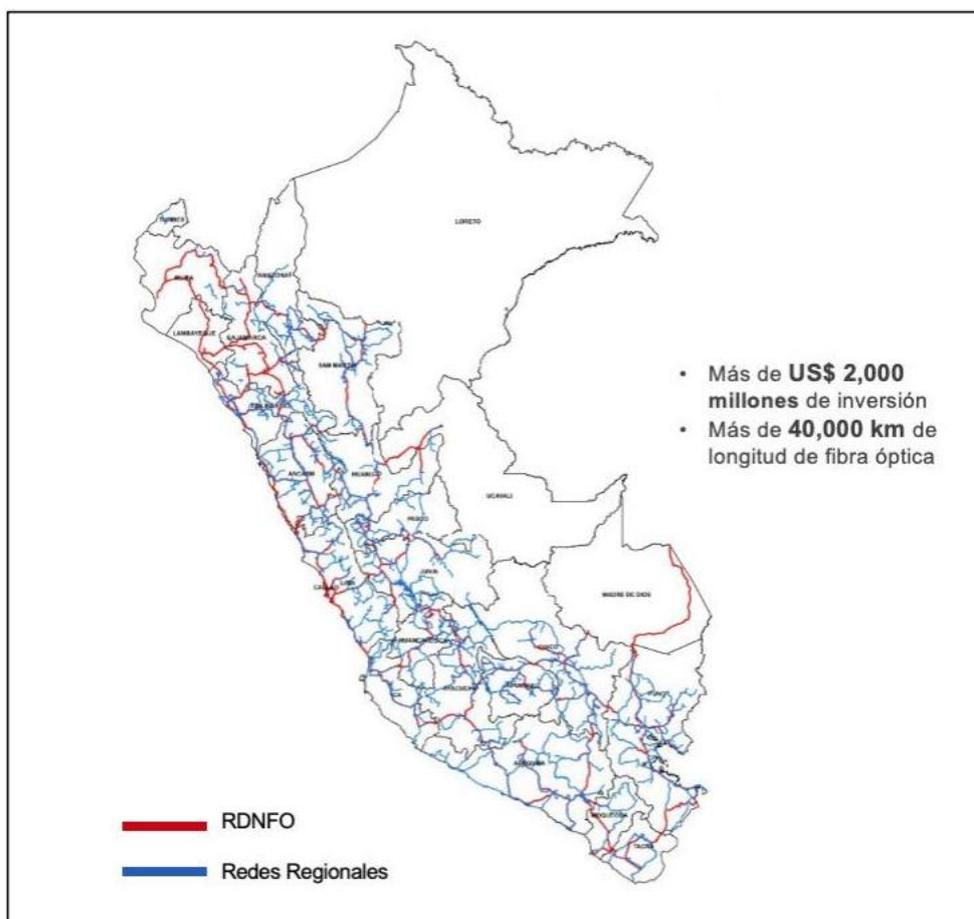
Existe también en Colombia el Proyecto Nacional Conectividad de Alta Velocidad, que tiene por objetivo llevar conectividad a indígenas, afrodescendientes, jóvenes de todas las etnias y a la comunidad en general, localizados principalmente en las regiones de la Orinoquía, la Amazonía y el Pacífico; así se conectaron otros 47 municipios. Es decir, en zonas alejadas de los grandes centros urbanos. De acuerdo con el MinTIC “si bien la conectividad aumentó en todos los municipios en que llegó el PNFO y el PNAV en ninguno se llegó a una penetración, medida como conexiones sobre población, mayor al 10% (DNP, 2018d)”¹³. De esta manera, Colombia sigue la lógica regional, donde las zonas con mayor población cuentan con más acceso a fibra que las zonas rurales.

En Perú, el desarrollo de la Red Dorsal de Fibra Óptica es un proyecto que planteaba el desarrollo de 13.000 kilómetros de fibra que conecta a la capital del país (Lima) con 22 capitales de la región y 180 capitales de provincia. De acuerdo con Proinversión de Perú, la función de la red es complementar el desarrollo de las redes 4G LTE del sector de banda ancha móvil en el mercado. El modelo peruano busca llevar la red de fibra hasta las cabeceras de municipios, y a partir de allí que la propia industria brinde servicios de banda ancha móvil a la población.

¹² En “Plan TIC 2018-2022. El futuro digital es de Todos”. Por Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Colombia.

¹³ En “Plan TIC 2018-2022. El futuro digital es de Todos”. Por Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Colombia.

Ilustración 8 - Rede de Fibra en Perú



Fuente: Osiptel

De acuerdo con el informe elaborado por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones¹⁴, la red provee servicios a 178 capitales de provincia a nivel nacional, más los nodos de Lima y Callao. La empresa interconecta a diferentes áreas metropolitanas o urbanas conformando una backbone a nivel nacional. El mercado también cuenta con redes urbanas que conectan a las principales ciudades del país.

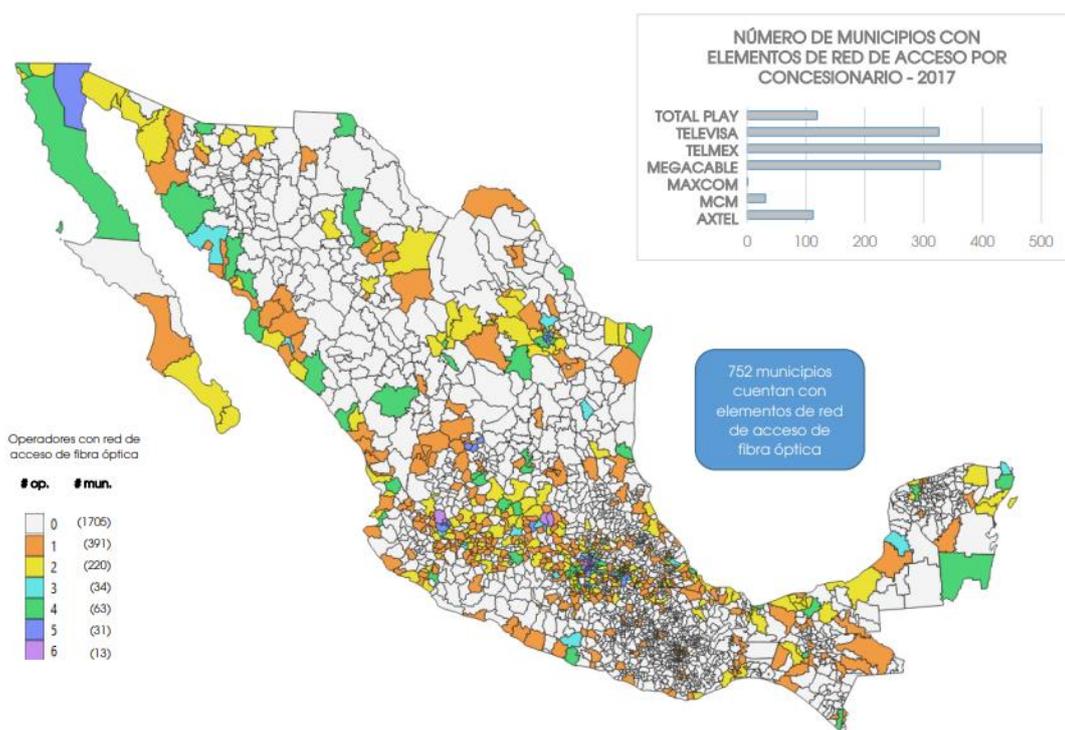
Se identifican distintos operadores que conectan todas las capitales de la provincia por medio de redes de fibra óptica. Además, los principales jugadores del sector cuentan con redes urbanas e interurbanas que conectan las ciudades. El desarrollo de la red de fibra, sigue así en ese mercado una línea similar al resto de América Latina, privilegiando principalmente a las zonas más pobladas.

¹⁴ En MTC

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2014714/INFORME%20N%C2%BA%20350-2021-MTC/27.01.pdf>

En México, el tendido de redes de fibra óptica tiene mayor presencia en las zonas más densamente habitadas y los sectores de mayor concentración productiva. Estos se deben tanto al despliegue de operadores privados, como por parte de la iniciativa de la Red Troncal. Además, existen accesos de parte de diferentes operadores como muestra a continuación el IFT.

Ilustración 9 - Tendido de redes de fibra óptica en México

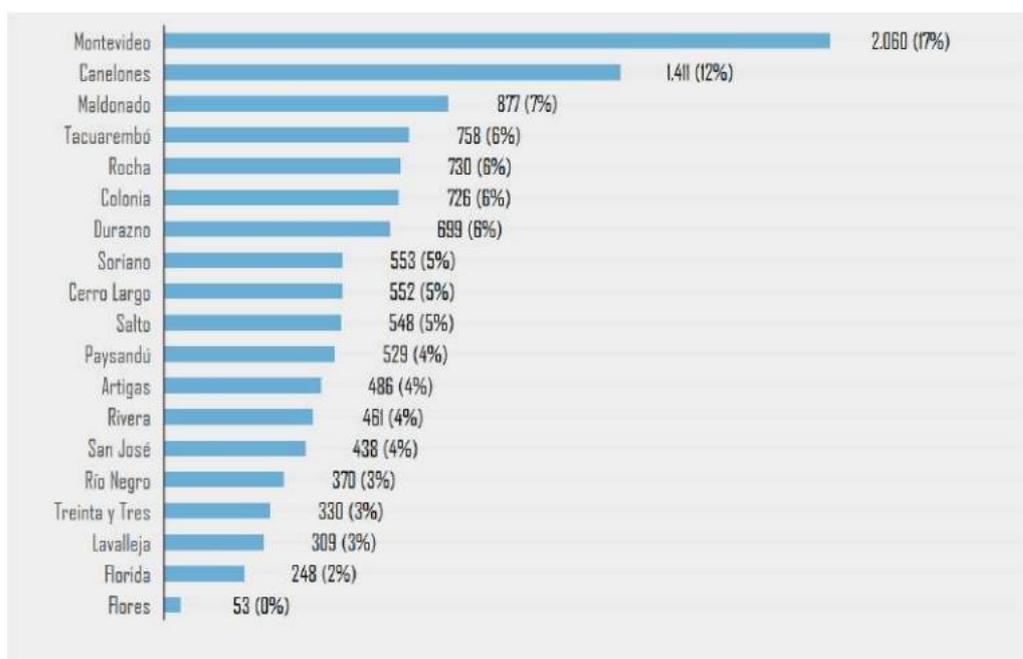


Fuente: IFT

El desarrollo del proyecto de la Red Troncal permitió que la red de transporte se expanda a nuevas localidades. Estos esfuerzos sirvieron para aumentar la competencia varios mercados donde llegaba un solo proveedor, pero se mantuvieron poblaciones por fuera de esa cobertura. De esta manera, el mercado mexicano presenta características similares al resto de los países de la región.

Uruguay tampoco escapa a esa lógica, teniendo los mayores despliegues de fibra óptica en Montevideo y las zonas más pobladas del país. En tanto que aquellas regiones rurales o que están alejadas de los centros urbanos presentan menos tendido de fibra óptica.

Gráfico 2 - Kilómetros de Fibra por Departamento en Uruguay – 2021



Fuente: Ursec

Así las cosas, en Uruguay se vuelve a replicar el modelo imperante en América Latina, donde son las grandes poblaciones y las zonas productivas las que aglutinan la mayor cantidad de fibra óptica. Situación que también tiene relación con la mayor demanda de servicios de acceso y una mayor penetración de servicios de banda ancha móvil.

Como se aprecia a lo largo de este apartado, la variable geográfica es importante al momento de considerar la brecha de acceso en América latina. En rasgos generales, la región presenta mayor conectividad en los grandes centros urbanos que en zonas alejados de ellos. Lógicamente, también los sectores productivos suelen atraer a los jugadores de telecomunicaciones para brindar conectividad.

Sin embargo, y pese a los esfuerzos conjuntos de los sectores públicos y privados, las zonas rurales y alejadas aún muestran ciertos rezagos en lo que refiere a conectividad. Es importante considerar que muchos de los países de la región presentan pequeñas poblaciones dispersas en grandes extensiones de territorios, por lo que se vuelve más complicado y costoso poder llevar servicios hasta esas zonas.

Asimismo, muchas de las producciones que se llevan adelante en la región son de carácter extensivo, es decir que precisan de grandes coberturas de tierra para poder llevarse adelante. En este marco, y considerando las oportunidades productivas que presenta 5G en combinación con tecnologías como Internet de

las Cosas y Big Data, es necesario alcanzar coberturas en esas zonas para poder incrementar la productividad de esos sectores.

Además, la posibilidad de llevar banda ancha móvil de alta velocidad a sectores alejados de los grandes centros urbanos permite mejorar la calidad de vida de los habitantes por medio de iniciativas como la Telesalud o la Teleeducación. Así como también es posible aumentar la presencia del Estado, reduciendo el tiempo de trámites de los ciudadanos, con iniciativas asociadas a e-gobierno.

En resumen, América latina presenta condiciones similares en lo que refiere a la cobertura de los servicios y el tendido de sus redes troncales. Estas están centradas en los grandes centros urbanos donde está establecida la mayor parte de la población. Como contrapartida, las zonas rurales presentan el gran desafío de cobertura de la industria. Las iniciativas estratégicas para poder alcanzar esas coberturas se reflejan en las siguientes páginas de este documento.

3. RETOS PARA DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN ZONAS URBANAS Y RURALES

La demanda por aumentar la calidad del servicio y la cobertura es una constante dentro de las autoridades de la región a los jugadores del sector de telecomunicaciones. Sin embargo, existen también diferentes barreras que vuelven engorroso el desarrollo de nuevas tecnologías. Las exigencias de distintos índoles terminan por demorar el tendido de las nuevas redes, lo que se traduce en mayores costos de implementación y en retrasos en la adopción digital en la población.

Entre las barreras que enfrenta la industria al momento de desplegar nuevas redes sobresale aquellas relacionadas con los permisos para instalar antenas de telecomunicaciones o realizar las obras para el tendido de fibra. Estos incluyen desde los permisos ambientales, hasta distintos trámites burocráticos en las dependencias estatales que pueden ir desde el Estado Nacional hasta municipios, con diferentes tiempos de aprobación. Es también posible que existan diferentes tasas e impuestos relacionados con estas actividades.

Existen también otro tipo de barreras en el mercado que están asociadas a normas regulatorias, muchas de ellas fueron generadas en otro momento de la industria y quedaron vetustas en con relación a las nuevas demandas competitivas. En otras palabras, hay normas que tenían por objetivo regular aspectos que ya no tienen relevancia en el mercado, pero se vuelven una traba para el desarrollo de infraestructura.

La extensión de varios de los territorios de la región también es una barrera a superar, sobre todo porque exige mayores erogaciones de dinero a los operadores para alcanzar las coberturas. Asimismo, por lo general se trata de zonas remotas y poco pobladas, lo que dificulta la recuperación de la inversión inicial. Hay que incentivar y facilitar el despliegue de infraestructuras en esas regiones, con aplicación de nuevas tecnologías y modelos de negocio adaptados a las zonas apartadas y rurales. Cabe destacar que la regulación presente en la región es la misma para zonas urbanas y rurales o alejadas, situación que reduce la incentivación de la industria para desplegar servicios en esas regiones.

Es también importante que exista espectro radioeléctrico disponible bajo condiciones razonables para que los operadores puedan desplegar nuevas tecnologías; que además cuente con reglas de entrega clara de este bien. Estos puntos importantes para el desarrollo de las redes de telecomunicaciones en las diferentes zonas de América Latina se profundizarán a lo largo de este apartado del estudio.

3.1. EMISIONES DE RNI

En lo que refiere a las emisiones de radiación no ionizante, la mayoría de los países de la región adopta los límites recomendados por el International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Estos valores están vinculados directamente al tendido de infraestructura radioeléctrica.

Para que los operadores puedan cumplir esas exigencias, es necesario que ellos mismos realicen los cálculos propios de cada una de sus estaciones base en operación. Sin embargo, ante cualquier solicitud externa del cumplimiento de los límites de exposición, la medición debería quedar a cargo de quien la solicita. Los cálculos que posea el operador deben estar disponibles para que cualquiera que lo requiera de forma justificada pueda acceder a ellos, así como también para facilitarlos al regulador.

Es importante que a la par de que se realicen las mediciones los operadores generen estrategias de concientización con los habitantes. Para ello deberán generar distintas acciones que busque informar a la población, autoridades gubernamentales del sector y municipios, los resultados de las mediciones. También se debería generar conciencia sobre la importancia de la conectividad y la inexistencia de riesgos a la salud de los habitantes.

Las medidas anteriormente descritas se deben llevar adelante ya que existen en varios países de la región grupos que, por medio de la desinformación, buscan convencer a la sociedad civil sobre los problemas de salud que puedan traer aparejados la instalación y puesta en funcionamiento de redes inalámbricas de telecomunicaciones, particularmente con antenas de servicios móviles. Esta práctica es utilizada muchas veces con fines políticos para conseguir mayor adhesión en determinados sectores de la población.

Debido a este tipo de experiencias se generaron en algunos mercados normas que retrasan el desarrollo de infraestructura. Es decir que estas iniciativas que alientan por medio de datos erróneos temores sobre la instalación de antenas en la población, terminan por traducirse en normativas que interfieren con el desarrollo de redes de telecomunicaciones.

3.2. TRAZADO URBANO

Entre las barreras que suelen encontrarse a nivel municipal están los argumentos relacionados a la contaminación visual que generan las antenas de telecomunicaciones en el trazado urbano. Esta situación se evidencia en diferentes mercados donde las exigencias son altas y están delimitadas, mientras que en otros suelen ser más laxos.

En general, estas demandas están en manos de las autoridades municipales, por lo que suelen ser variables incluso dentro de un mismo mercado. Sin embargo, existen excepciones donde hay leyes a nivel nacional, como Brasil¹⁵, que permiten a los operadores previsibilidad en el tipo de demanda y los tiempos de instalación, pero en la práctica no es respetada por los municipios que en muchos casos aún tienen reglamentaciones no alineadas con la Ley nacional.

Es importante considerar que con el argumento de la contaminación visual, en algunos mercados la instalación de una antena puede significar la depreciación de un inmueble, por lo que suelen contar con el rechazo de los ciudadanos. En este sentido, suelen existir medidas que prohíben el despliegue de infraestructura en estas zonas, limitando o retardando este tipo de desarrollos.

Por este motivo, es fundamental que los operadores estén atentos a la relación entre los componentes de redes a instalar y el entorno urbano, situación necesaria para mejorar los tiempos de despliegue de infraestructura. En este sentido, cobra importancia el trabajo conjunto de sectores públicos y privados, para generar recomendaciones de “buenas prácticas” al momento de instalar antenas, teniendo en cuenta la reducción del impacto visual en el ambiente, principalmente en zonas históricas y turísticas donde la naturaleza tenga relevancia. Hoy a diferencia del pasado donde se utilizaban grandes infraestructuras de torres, existen infraestructuras mimetizadas y que reducen el impacto visual.

Chile es uno de los mercados que cuenta con normativa específica para zonas rurales y urbanas. En la Ley 20.599, denominada ley de Torres, se distingue entre zonas rurales y urbanas, mientras que en las primeras alcanza con un aviso de instalación en la Dirección de Obras Municipales, en las segundas se debe pedir un permiso ante el mismo organismo. Además, para las zonas urbanas existen una serie de requerimientos adicionales dependiendo de la antena a instalar.

Es también recomendable que los operadores tengan especial consideración al momento de desplegar sus redes en los requerimientos de protección ambiental y seguridad de las estructuras, así como también en las exigencias de

¹⁵ En “LEI Nº 13.116, DE 20 DE ABRIL DE 2015”. En http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13116.htm

preservación urbana y natural. De esta manera, se lograrán agilizar los tiempos de aprobación y optimizará la aceptación de los habitantes de la zona. Es importante remarcar que, por sus condiciones, las nuevas tecnologías posibilitan infraestructuras de menores tamaños, e incluso algunas que armonicen con el mobiliario urbano.

La situación ambiental debe ser considerada por la industria con atención, gran parte de los atractivos turísticos de América Latina están fuertemente asociados a la belleza natural de esas zonas. Sin embargo, es también necesario ofrecer servicios de conectividad en esas geografías, ya que son demandadas por los mismos turistas. Esta disyuntiva debe resolverse atendiendo la demanda, pero manteniendo gran consideración en el entorno natural en que se emplaza la infraestructura.

Ambas problemáticas requieren de mayores esfuerzos en el trabajo de concientización de la sociedad civil y los organismos gubernamentales. Es necesario un trabajo de campo para informar sobre las diferentes variantes que existen en lo que refiere a instalación de antenas, muchas de ellas con menor contaminación visual. También es necesario concientizar sobre los beneficios que la accesibilidad a la tecnología le genera a todos los sectores productivos de la zona donde se instala la nueva antena.

3.3. CUESTIÓN BUROCRÁTICA

Entre las barreras más amplias que deben enfrentar los operadores al momento de desplegar infraestructura está la burocrática. En ocasiones, los mercados de América Latina presentan incoherencias entre las demandas que existen en la normativa provincial, nacional y municipal. Lo que se traduce en un mayor trabajo, tiempo y recursos para conseguir los permisos necesarios para el despliegue de redes de telecomunicaciones. Estas instancias tampoco aseguran eficiencia sobre la obtención de los permisos, por lo que en ocasiones se debe llegar a instancias judiciales.

De todas formas, existen mercados como Argentina, Brasil, Chile o Perú, entre otros, que ya desarrollaron nuevas normativas que posibilitan reducir estos tiempos burocráticos. Estas normas se alcanzaron luego de un arduo trabajo de consenso entre los distintos extractos gubernamentales y, de cumplirse con su espíritu, se transforman en un primer paso hacia la reducción de los tiempos necesarios para la implantación de infraestructura de telecomunicaciones en la región. Sin embargo, es muy importante que los municipios adopten reglamentaciones en línea con las leyes nacionales.

El objetivo de estas legislaciones es agilizar el despliegue de infraestructura dentro de su territorio. Las normas buscan además que se avance en la desburocratización de procesos y trámites para conseguir las autorizaciones para la construcción y desarrollo de una red de telecomunicaciones.

Sin embargo, existen países que aún cuentan con normativas disímiles en sus demandas de acuerdo con el nivel del Estado que las promulgó. En otras palabras, muchos de los mercados de la región aún no estandarizaron las demandas que existen desde el Estado nacional, provincial, estadual o municipal hacia los operadores al momento de despegar una nueva red de telecomunicaciones.

En este sentido, es importante que los reguladores de la región fomenten políticas públicas y regulaciones que busquen incentivar el despliegue de infraestructura, así como también evitar que existan normativas municipales que entorpezcan el desarrollo estipulado por las leyes nacionales. En muchos casos, los gobiernos centrales carecen de las herramientas para resolver las trabas burocráticas que se imponen en las provincias o municipios.

Es importante remarcar que en algunos mercados, los municipios cuentan con autonomía para dictar reglamentos contrarios a las políticas nacionales que existen sobre la instalación de infraestructura. Estos requieren a los operadores reglas, trámites y procedimientos disímiles a los del Estado central. Situación que termina perjudicando a los ciudadanos de esas zonas, debido a los atrasos que se generan en el desarrollo de nuevas tecnologías, al tiempo que se incrementa el costo de despliegue de los operadores.

Así las cosas, carecer de procesos de autorización estandarizados a nivel nacional, provincial y municipal se transforma en una de las mayores barreras de despliegue de infraestructura. Existen países de la región donde las demandas burocráticas de los distintos municipios al momento de construir torres o desplegar redes son muy diferentes. Además de contar con tiempos de tramitación disímiles.

Algunos países cuentan con una fuerte autonomía de los municipios al momento de exigir el despliegue de la obra civil. Este tipo de situaciones, al no estar estandarizada, se transforma en una barrera para que se pueda desplegar la tecnología en tiempo y forma, generando retraso en la adopción digital de los ciudadanos y un lucro cesante a la industria de telecomunicaciones.

En resumen, es necesario que se homogenicen las normas que existen en los distintos sectores de los Estados para el despliegue de redes de telecomunicaciones. Con el objetivo de minimizar las medidas intervencionistas que atenten contra las inversiones en los mercados.

Es recomendable que exista una sola norma a nivel nacional para generar previsibilidad entre los operadores al momento de desplegar nuevas tecnologías; otra opción es la generación de una guía para que los municipios sigan al momento de promulgar sus reglas de despliegue de infraestructura. También con el propósito de acelerar el proceso pueden ser definidos ventanillas únicas con aprobaciones automáticas pasado el plazo definido sin desmerito que a posteriori si se encuentran fallos en la documentación o en el proceso se puedan hacer correcciones. Por medio de normas y reglamentaciones similares se vuelve más previsible en la industria el despliegue de las redes y la adopción digital.

También se puede incentivar el desarrollo de infraestructura por medio de facilitar el derecho de acceso a vías generales por parte de los operadores. Principalmente aquellas vías que posean los sujetos pasivos, es decir aquellos que no forman parte de los prestadores de servicios de telecomunicaciones, pero que pueden ser dueños de ductos, azoteas, etc.

3.4. TRABAS ECONÓMICAS

La inversión que se lleva adelante por parte de los operadores al momento de desplegar infraestructura de telecomunicaciones incluye diferentes ítems que exceden a la adquisición de infraestructura. Desde el pago de permisos a las entidades gubernamentales, pasando por la obra civil, hasta las variables económicas propias de cada uno de los mercados, como la inflación, modifican los costos de desarrollo de nuevas tecnologías.

La inclusión excesiva de tasas impositivas a los servicios de banda ancha móvil es uno de los costos que incrementan el despliegue de infraestructura. En algunos países de la región, esta carga comienza en el momento del ingreso de los distintos componentes de red, que están grabados impositivamente con tasas de importación de bienes.

Otro de los desincentivos al momento de desplegar redes está dado por la aplicación excesiva de tasas por parte de las autoridades de los distintos gobiernos. Entre estas tasas sobresalen los permisos de índole municipal, entre los que pueden contarse: instalación, trabajo, construcción, uso del suelo en antenas, uso de espacio aéreo por antena, soterramiento de cableado o cableado aéreo; además se generan cobros de otras instituciones como Bomberos, Defensa Civil o Policía, por revisiones específicas relacionadas con la seguridad.

Si bien estas cargas impositivas no se reflejan de manera constante en todos los mercados de la región, varias de ellas suelen aplicarse de manera conjunta. Así, sumadas a las tasas de importación, funcionan como una limitante, ya que aumentan el monto a recuperar en la inversión inicial.

Estos gastos se suman a los operadores sin importar donde se realiza adelante el tendido de la infraestructura. Es decir que, tanto en zonas urbanas, como rurales, estas erogaciones están implícitas. Sin embargo, en las zonas rurales existen otro tipo de inversiones a realizarse, que están relacionadas con el traslado y alojamiento del personal, la movilización de maquinaria y todo el gasto de coordinación logística que estas inversiones requieren. Situación que en América Latina presenta muchos desafíos a partir de su geografía tan variada, la región cuenta con zonas selváticas, cordilleranas y extensas planicies que requieren un esfuerzo extra de los operadores.

En ese sentido, hay que considerar que los trabajadores más capacitados viven en los centros urbanos más habitados, por lo que al realizar tendidos de infraestructura en zonas rurales es necesario su traslado y alojamiento en zonas más cercanas. De la misma manera se vuelve necesario el traslado de los componentes de redes. Toda esta situación se encarece en la mayoría de los mercados de la región, debido a que no existen vías de comunicación terrestres económicas para esos traslados.

Asimismo, se debe considerar que gran parte de los mercados de la región cuentan con importantes extensiones de territoriales. Mercados como Argentina, Brasil, Colombia, Perú, México o Venezuela, cuentan con zonas alejadas de los centros urbanos las cuales necesitan contar por diversos motivos con conectividad. Muchas de estas geografías son de difícil acceso ya sea por estar en zonas selváticas, cordilleranas o a grandes extensiones de territorio de los grandes centros urbanos.

La logística de llevar trabajadores y maquinaria de trabajo a estas zonas encarece el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. Asimismo, muchas veces los gremios del sector exigen pagos extras para estos empleados a partir del desarraigo que supone trabajar fuera de su hogar durante períodos prolongados de tiempo.

Como se puede observar, existen una serie de condiciones que aumentan considerablemente los costos de instalación de redes de telecomunicaciones en la región. Estos costos se suelen incrementar cuando la infraestructura se lleva adelante en las zonas rurales, debido a condiciones propias de los mercados de la región. Debe considerarse, además, que estas zonas suelen tener baja densidad de población, lo que se traduce en menores ingresos y mayores dificultades al momento de recuperar la inversión.

A todas estas condiciones se les debe sumar la inestabilidad política y económica que suelen afrontar una gran porción de los mercados latinoamericanos, que suelen atravesar crisis económicas e inflacionarias que complican la planificación al momento del tendido de red, volviendo un desafío estos despliegues a largo plazo y generando incertidumbre en los procesos de inversión.

3.5. DISPONIBILIDAD DE ESPECTRO

El espectro radioeléctrico es un bien indispensable para el despliegue de las redes de telecomunicaciones. El desarrollo de los servicios móviles fue posible gracias a la disponibilidad de espectro radioeléctrico de parte de los diferentes Estados en la región, así como de las inversiones realizadas por el sector de las telecomunicaciones.

Sin embargo, 5G demandará de parte de los diferentes gobiernos de América Latina una aceleración en las definiciones de sus hojas de ruta sobre licitaciones de espectro radioeléctrico a mediano y largo plazo. Esta medida se vuelve indispensable para una buena planificación del tendido de nuevas redes en la región.

En 2014, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) publicó el Reporte ITU-R M.2290. En este se actualiza el pronóstico de espectro requerido para el año 2020 que resulta en un rango entre 1340 y 1960 MHz, dependiendo del entorno de mercado (bajo y alto). Este espectro es necesario para que puedan desarrollarse de forma efectiva las nuevas tecnologías de banda ancha móvil.

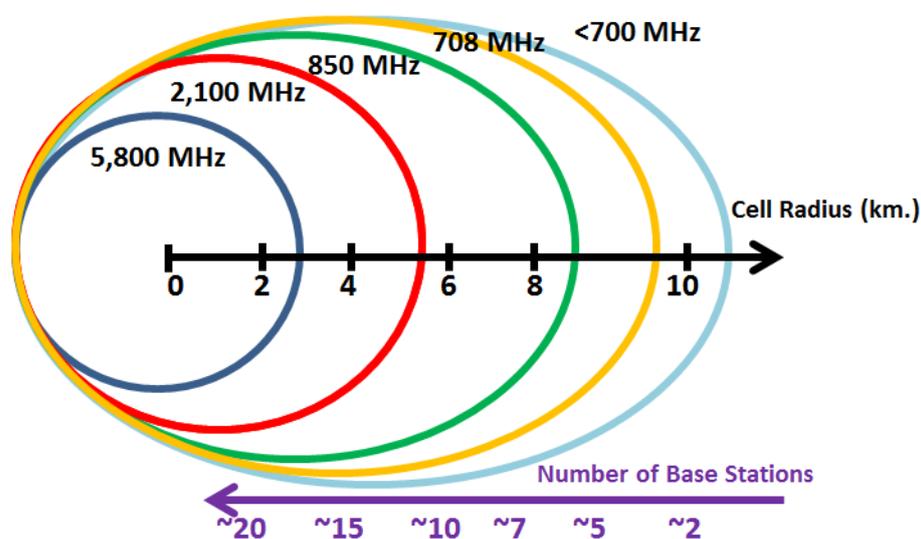
De acuerdo con lo que se espera requerirán los servicios de 5G en materia de espectro radioeléctrico, es necesario dividirlo en tres rangos principales: Bajo (hasta 3 GHz), Medio (entre 3 GHz y 6 GHz) y Alto (sobre los 6 GHz). Cada uno de estos rangos cuenta con determinadas características que los vuelve más aptos para determinadas tecnologías, o para algunos usos.

Así las cosas, las bandas de frecuencia más bajas cuentan con mayor capacidad de propagación permitiendo que sean de mayor rendimiento para alcanzar grandes coberturas de servicios. En este marco, bandas como 600 MHz o 700 MHz se muestran más aptas para ofrecer servicios en zonas rurales o alejadas de los grandes centros urbanos, además de ser adecuadas para aumentar la penetración de servicios en interiores.

Por su parte, las bandas de frecuencia media ofrecen un equilibrio entre las altas y las bajas. Por sus condiciones se vuelven bandas necesarias para el despliegue de servicios en entornos urbanos. En tanto que las bandas altas, así como las milimétricas (mmW), cuentan con características importantes para transmisiones de corto alcance, baja latencia y de muy alta capacidad, aunque es limitado en interiores.

La banda de espectro radioeléctrico define la inversión necesaria de los operadores, en primer lugar, porque si se trata de una banda de espectro ampliamente extendida a nivel internacional, pueden aprovecharse sus escalas para conseguir los componentes de red a menos precio por parte de los operadores. Asimismo, como se explicó determina la cantidad de estaciones base y antenas necesarias para cubrir un área determinada, en el caso de las zonas rurales las bandas bajas aparecen como las más aptas ya que posibilitan alcanzar la cobertura con menor cantidad de antenas tal cual lo muestra la ilustración a continuación.

Ilustración 10 - Cobertura potencial por tipo de banda¹⁶.



Del gráfico precedente se puede deducir que la banda de espectro radioeléctrico tiene una relación directa con el capital (CapEx) que deben erogar los operadores móviles. Asimismo, permite dilucidar que las bandas bajas de espectro serían

¹⁶ Presentación Banda ancha y dividiendo digital en América Latina, Fernando Rojas, CEPAL

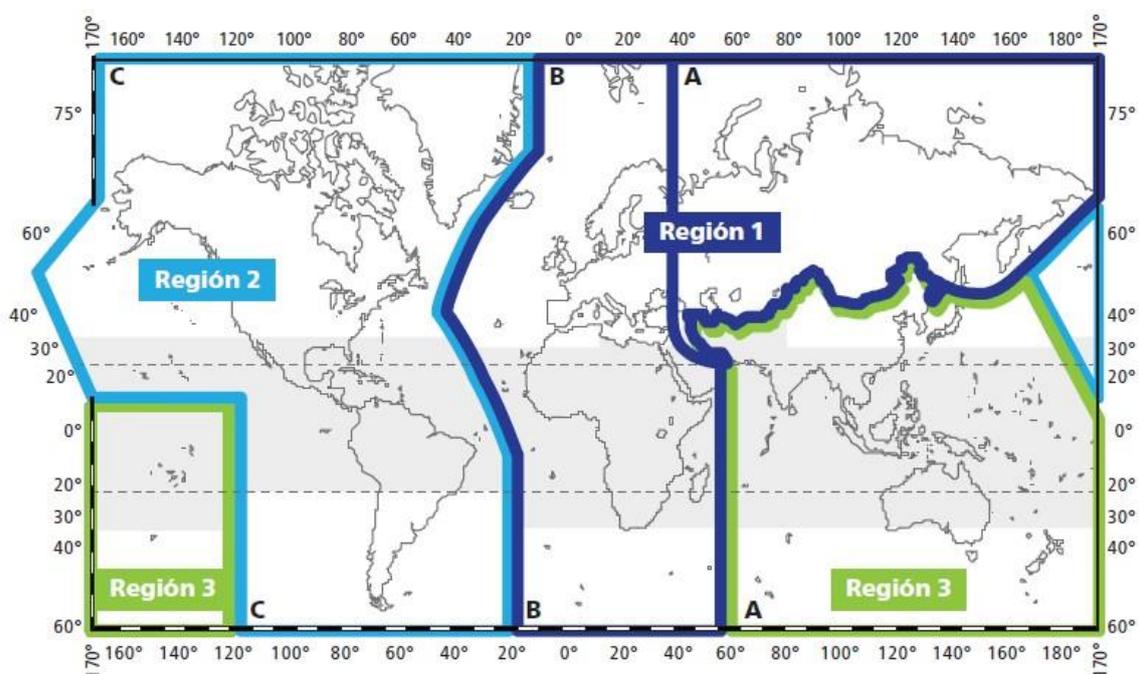
más aptas para las zonas rurales, ya que por las condiciones antes explicadas permiten mayor cobertura con una menor cantidad de estaciones base.

Así, las bandas bajas se presentan como un incentivo para desplegar redes de banda ancha móvil en zonas que carecen de acceso y están alejadas de los grandes centros urbanos. Su despliegue permite alcanzar de forma rápida y con un menor gasto de capital la demanda de esas zonas geográficas. Las bandas de 600 MHz y 700 MHz pueden ser una poderosa herramienta de conectividad para zonas rurales.

Es importante para que estas bandas puedan ser aprovechadas por la mayoría de los mercados de la región que exista entre los distintos países una armonización en el espectro radioeléctrico. Para ello, la UIT en su búsqueda de la utilización eficaz del espectro radioeléctrico y un funcionamiento sin interferencias, divide al mundo en tres regiones:

- Región 1: Estados Árabes, África, Europa, Comunidad de Estados Independientes
- Región 2: Américas
- Región 3: Asia-Pacífico

Ilustración 11- División Global para la Atribución de Frecuencias¹⁷.



¹⁷ UIT, División global del espectro radioeléctrico, recuperado el 11 de marzo de 2019 <https://itunews.itu.int/Es/6157-Atribuir-espectro-a-las-regiones-del-mundo.note.aspx>

La armonización es la definición que realiza la UIT para la utilización del espectro radioeléctrico para los mismos servicios en diferentes servicios. A partir de ella se puede generar economías de escalas para equipos de redes de telecomunicaciones, dispositivos y servicios de roaming.

Así las cosas, a América Latina le corresponde la Región 2. Es la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL), como parte de la Organización de Estados Americanos (OEA), la encargada de consensuar las propuestas de los sectores público y privado para determinar que uso se le proporcionará al espectro radioeléctrico.

Identificar y definir cuál es el espectro que se destinará a los servicios móviles es fundamental para potenciar un ecosistema digital, así como también para las nuevas industrias 2.0. De esta manera, es necesario que los gobiernos definan el uso de bandas de espectro, los requerimientos de las emisiones, el régimen de uso del recurso radioeléctrico (licenciado o libre) y cómo ponerlo a disposición de los interesados (subastas, concursos de belleza, etc.).

Es también importante que los gobiernos de América Latina analicen de forma eficiente la forma en que se concede el espectro radioeléctrico. Existen posturas disímiles al respecto en la región, no sólo entre distintos países, sino también muchas veces dentro de un mismo mercado. Aunque en términos generales los distintos estados se vuelcan más por la modalidad de subasta, que por los concursos de belleza.

En los concursos de belleza los gobiernos determinan quienes se hacen con la concesión de espectro a partir de los planes de inversión y despliegues de cobertura. Además, en esta modalidad incluye un estricto cronograma de cobertura donde se suelen incluir zonas que muchas veces quedan relegadas por que poseen tiempos de recupero de inversión más laxos. Este tipo de adjudicación cuenta con una serie de costos para los operadores que están implícitos en los requisitos de cobertura y otras exigencias que se deben cumplir.

Por otra parte, las licitaciones que antepone los procesos relacionados con la subasta privilegian elementos recaudatorios a otras prioridades. Debe considerarse que los beneficios económicos obtenidos por la concesión de espectro radioeléctrico no deben limitarse a la cantidad de espectro recibido en la subasta. Los estados continúan recaudando directa e indirectamente por medio de pago de impuestos, además de sumar otros beneficios relacionados con la inversión tecnológica, la creación de empleos directos e indirectos, y potenciar la economía digital.

Durante los últimos años, la región optó por modelos híbridos al momento de adjudicar espectro. Existen varios mercados que, además de la puja de dinero, incluyen en sus bases de licitación metas de coberturas y especificaciones de mejoras de servicios, entre otros aspectos.

Cual fuere el modelo, lo cierto es que el acceso al espectro radioeléctrico en América Latina forma parte de uno de los puntos importantes para alcanzar coberturas en zonas rurales y alejadas de los centros urbanos. Poder contar con reglas claras al respecto es un avance fundamental para potenciar las inversiones en esas zonas geográficas.

4. LA EVOLUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS REDES ACTUALES A LAS REDES 5G

El desarrollo de la nueva generación de tecnologías de banda ancha móvil (5G) permitirá formar un ecosistema digital destinado a potenciar las condiciones de producción de los diferentes mercados. Entre estos servicios se destacan Internet de las Cosas (IoT), un mayor aprovechamiento de Big Data, servicios en la nube e Inteligencia Artificial, el Metaverso y la Web 3.0.

Estas tecnologías requerirán de un funcionamiento de la conectividad de banda ancha con una latencia más baja, mayor confiabilidad de acceso y una mejor eficiencia energética. En este marco, 5G se presenta como la opción más apta para poder aprovechar eficientemente el potencial de productividad que estas tecnologías brindan. La nueva generación de banda ancha móvil permite aprovechar usos de Internet industrial, redes inteligentes, automatización y control de diferentes dispositivos, entre otras facilidades.

4.1. 5G, IOT Y TRÁFICO DE DATOS

El despliegue de 5G estará dado por la capacidad de conectar a distintos dispositivos que se intercomunicarán entre sí sin la necesidad de la intervención humana. Así, por medio de IoT se potenciarán diferentes sectores de la economía industrial, de servicios y la agricultura, pero también será un complemento fundamental para la implementación de ciudades digitales, e-gobierno, telesalud y teleeducación.

Al 1T22 existían 25 redes de 5G en América Latina. Por lo que es de esperar que en el mediano plazo empiecen a desarrollarse este tipo de redes. De acuerdo con el Ericsson Mobility Report, las líneas de esta tecnología superarán los 300 millones para 2027, llegando al 44% del total de líneas¹⁸.

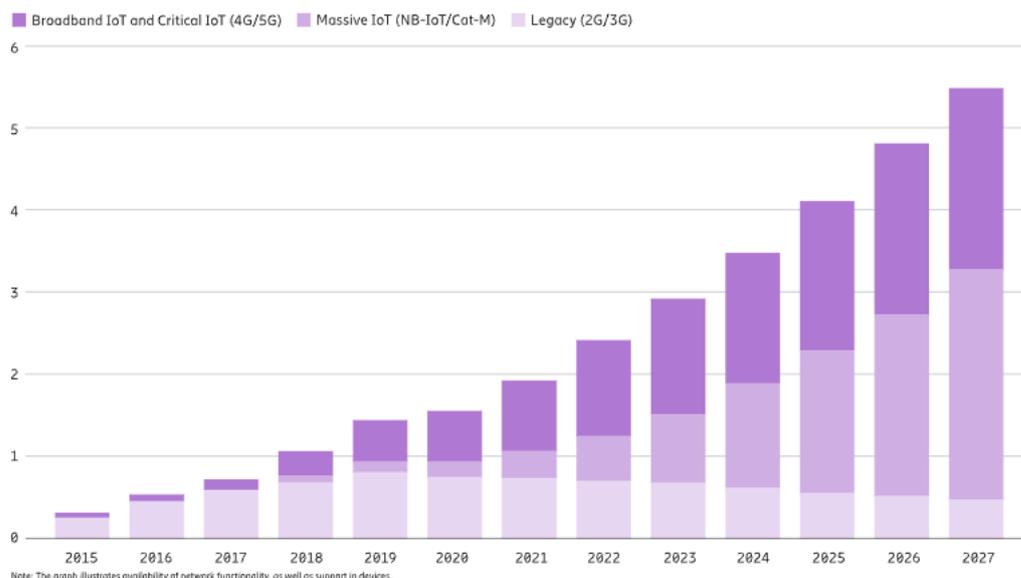
Por otra parte, los dispositivos que actualmente están conectados a IoT lo hace por un número variado de tecnologías, que van desde redes cableadas hasta por medio de enlaces satelitales. Se trata de un gran número de dispositivos con diferentes estándares específicos que posibilitan su funcionamiento. Poder

¹⁸ En "Ericsson Mobility Report". En <https://www.ericsson.com/4ad7e9/assets/local/reports-papers/mobility-report/documents/2021/ericsson-mobility-report-november-2021.pdf>

alcanzar la masividad de IoT, supone contar con una tecnología que permita conectividad a largo alcance con estándares que posibiliten contar con dispositivos a grandes escalas.

El estudio¹⁹ realizado por Ericsson destaca que a nivel global el número de dispositivos IoT, para fines de 2027, serán el 40 % de ese tipo de conexiones, de las cuales 4G será la tecnología dominante.

Gráfico 3 – Conexiones de Dispositivos IoT (en miles de millones)



Si bien América latina no será el mercado que mayor cantidad de dispositivos bajo esta tecnología incorpore, la región está creciendo en este sentido a medida que aumentan las escalas de dispositivos y se incorporan aplicaciones más afines a sus economías.

Por el momento 4G LTE puede cumplir en parte la promesa de conectividad de dispositivos, la tecnología presenta una gran adopción y se muestra robusta para soportar la conectividad de diferentes dispositivos. Su implementación posibilitó desplegar diferentes experiencias de IoT a nivel regional, entre ellas se pueden destacar los diferentes proyectos de ciudades digitales que se llevaron adelante en la región.

Sin embargo, IoT tendrá en el mediano plazo nuevas aplicaciones más sofisticadas y con mayor complejidad. Sectores como el energético, el transporte, las distintas industrias y la medicina precisarán de aplicaciones más

¹⁹ En "Ericsson Mobility Report". En <https://www.ericsson.com/en/mobility-report/reports/june-2019>

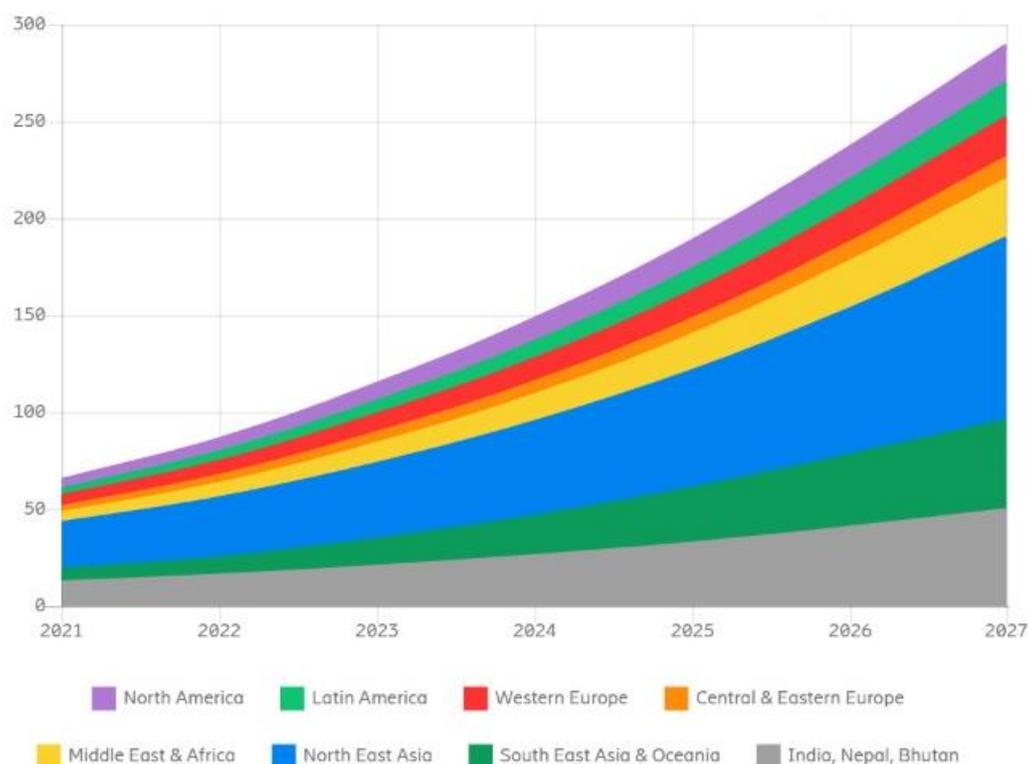
eficientes y certeras que necesitarán de conectividad con una baja latencia, una alta velocidad, robustez en el acceso, entre otros elementos.

Así las cosas, IoT presenta como un objetivo alcanzar alrededor de un millón de dispositivos conectados por kilómetro cuadrado. Esta meta demandará un mayor ancho de banda para conectar dispositivos, así como una comunicación y respuesta entre ellos mucho más rápida y eficiente. Metas que necesitaran de la implementación y madurez de las redes 5G para funcionar de manera adecuada.

El despliegue de IoT, sumado al de 5G, terminará por aumentar el consumo de tráfico de datos sobre las redes móviles a nivel global. En este escenario, América Latina no será la excepción, volviendo a los cálculos del Ericsson Mobility Report, la región contará con un CAGR del 28% para el período 2021-2027 en el consumo de datos móviles.

El mismo estudio remarca que para el final del período analizado la región contará con un total de 289 Exabytes mensuales, a diferencia de los 69 Exabytes mensuales que consumía la región para finales de 2021. En este consumo los Smartphones representan la mayor cantidad de datos, pero su crecimiento responderá entre otro rubros al desarrollo de IoT y a la posibilidad de los usuarios de utilizar sus dispositivos móviles para interactuar con otros dispositivos.

Gráfico 4 - Tráfico de datos móviles mensuales (en ExaBytes)



Fuente: Ericsson Mobility Report.

Este escenario muestra que en el mediano plazo existirá para los operadores de la región una mayor demanda de datos, debido a que el tráfico de las redes mantendrá un crecimiento constante. A partir de esta situación, la industria deberá ofrecer una cobertura con mayor capacidad y rendimiento para los usuarios finales, sean personas o dispositivos interconectados. Situación que los obliga a aumentar de manera gradual la capacidad de sus redes.

4.2. ANTENAS Y SMALL CELL PARA ATENDER DEMANDA 5G

El desarrollo de tecnologías como 5G, así como IoT, requerirá además de nuevo espectro radioeléctrico, nuevas radiobases (ERB's) y redes que puedan soportar la demanda del mercado. Esto requerirá que los operadores desplieguen nuevos sitios y antenas para atender la gran demanda de datos.

Así las cosas, los operadores deberán realizar mayores despliegues de infraestructuras para atender la demanda de tráfico manteniendo un servicio de manera óptima. En particular mayores antenas de servicios de banda ancha móvil que permitan absorber la creciente demanda de datos proveniente no sólo de un mayor consumo de aplicaciones y videos por parte de los usuarios, sino también de la intercomunicación de los distintos dispositivos.

Se debe considerar también, que la revolución digital potenciará el consumo de datos no sólo en las grandes ciudades, sino también en zonas suburbanas y agrícolas. La conectividad de diferentes dispositivos en la Industria 4.0 y la e-agricultura generará un mayor tráfico, lo que obligará a aumentar la cantidad de ERBs en las zonas donde se desarrollan estas actividades.

Asimismo, tal cual se explicó anteriormente en el apartado [3.5. Disponibilidad de espectro](#) las bandas de espectro más bajas necesitarán de una menor cantidad de estaciones bases, mientras que las bandas altas precisarán de una mayor cantidad de ERBs. Así las cosas, la industria deberá aumentar sus despliegues de antenas no sólo en las zonas rurales o suburbanas donde actualmente poseen menor cobertura, sino también demandará mayor cantidad de ERBs en las zonas urbanas, ya que las bandas milimétricas así lo demandarán.

Así las cosas el desarrollo del ecosistema 5G, donde también se desarrollará IoT y una economía digital, demandará de parte de la industria una mayor cantidad de ERBs y también de microceldas que logren absorber el gran tráfico de datos. En este sentido es necesario que exista un apoyo de parte de las autoridades de cada uno de los gobiernos para generar las condiciones necesarias para que se puedan llevar adelante estos despliegues.

En este escenario de creciente demanda de tráfico cobra cada vez mayor importancia la planificación y optimización de las redes móviles. Entre las distintas soluciones que se presentan para atender esta demanda sobresalen las small cells, que ubicadas en puntos críticos permiten afrontar las necesidades de capacidad de los operadores.

Sin embargo, es muy importante que los operadores calculen de manera adecuada la ubicación de cada una de las small cells para aprovechar de forma eficiente su uso. Asimismo, esta ubicación también deberá modificarse a partir de las bandas de espectro sobre la que se está montando la red de servicios de banda ancha móvil. En otras palabras, este tipo de celdas debe ubicarse en zonas que la red de servicios se ve imposibilitada de atender, o que cuenten con tal demanda de tráfico que no le sea posible abarcarla.

Bien ubicada, la Small Cell cuenta con la oportunidad de atender una gran demanda de tráfico de datos de manera eficiente. Esta situación terminará por redundar en una mayor eficiencia del operador que las está utilizando, optimizando sus oportunidades de brindar un servicio adecuado para los desafíos que presentará el ecosistema 5G.

En términos generales, las Small Cells se presentan como una oportunidad para acaparar una gran demanda de datos en espacios reducidos geográficamente. Por lo que su uso se desarrolla principalmente en centros comerciales, lugares donde se realizan espectáculos públicos como recitales o en grandes eventos deportivos. Es decir, donde asisten grandes masas de personas que demandan una mayor capacidad para tráfico de datos.

Asimismo, la correcta disposición de la red no sólo permitirá a los operadores atender la demanda de las nuevas tecnologías, sino también optimizar sus inversiones. En otras palabras, la correcta disposición de las Small Cells posibilitará a los operadores atender el tráfico de 5G y mejorar su retorno de inversión en la red.

Las Small Cells también pueden adaptarse a las demandas de la nueva industria 4.0, que demande la interacción de dispositivos sin mediar los humanos. Utilizando IoT, Inteligencia Artificial y Big data es posible que se generen procesos automatizados, pero que demandarán de una red que pueda soportar grandes tráfico de datos de manera continua y con la eficiencia necesaria para comunicarlos en tiempo real.

Las Small Cells pueden transformarse en una solución para estas demandas, siempre que se estructuren de acuerdo a las necesidades de las redes de cada uno de los operadores y atendiendo las zonas donde es necesario ofrecer mayores capacidades de tráfico de datos. De la misma manera, se pueden

fortalecer las redes de los operadores en las zonas rurales donde aplicaciones como e-agricultura precisen de mejores condiciones de conectividad.

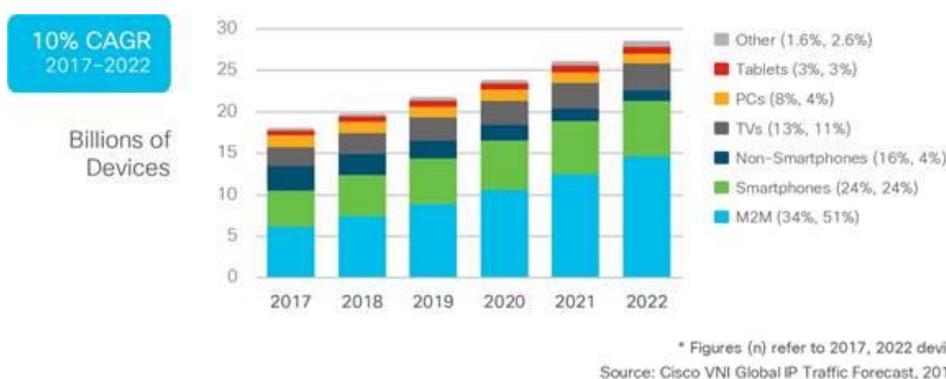
Así las cosas, las Small Cell pueden transformarse en una herramienta diferenciadora al momento de implementar la economía digital. Su puesta en marcha posibilitará mejorar las condiciones de conectividad en diferentes sectores que precisaran de mayores velocidades y conectividad más robusta. Estos verticales podrán ir desde la educación, o la medicina, hasta industrias como la automotriz, la agricultura o la minería.

4.3. LA IMPORTANCIA DEL BACKHAUL

El desarrollo de 5G, sumado a IoT, Big Data y servicios en la nube, demandará redes que puedan transferir grandes cantidades de datos móviles. Como se pudo observar en el apartado [4.1. 5G, IoT y Tráfico de datos](#) en el mediano plazo existirá una fuerte demanda de tráfico de datos en las redes móviles. Con 4G afianzada y 5G con un crecimiento significativo en el corto plazo aumentará el consumo de datos.

Esta alta demanda de tráfico estará dada por una mayor cantidad de dispositivos conectados. De acuerdo con el “Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017–2022 White Paper”, existe una tendencia al alza de la cantidad de dispositivos y conexiones por hogar y per cápita. El estudio señala que existe un CAGR del 10% entre el 2017 y el 2022. Asimismo, se destaca que los smartphones tendrán un CAGR del 9%.

Gráfico 5 -- Conexiones por Dispositivos a nivel global



Fuente: Cisco ²⁰

²⁰ Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017–2022 White Paper.
<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.html>

Las aplicaciones máquina a máquina (M2M), relacionadas con medidores inteligentes, video vigilancia, monitoreo de servicios médicos, transporte y seguimiento de encomiendas contribuyen al crecimiento de estos dispositivos. Así las cosas, el estudio establece que para 2022, las conexiones M2M serán el 51 por ciento del total de dispositivos y conexiones. Además, tendrán un 19% de CAGR, a 14.6 mil millones de conexiones para 2022.

Este desarrollo en terminales tendrá correlación en el consumo de datos como se explicó anteriormente. En este marco, las redes LTE y 5G se presentan como interfaces robustas para soportar la demanda de las redes móviles, aunque es fundamental que exista un despliegue de fibra óptica entre los diferentes sitios celulares.

Cuando se consideran las redes móviles de alta velocidad es necesario tener en cuenta las redes ópticas de transporte para que puedan evacuar el tráfico generado en las ERBs. Por este motivo es necesario que existan redes de fibra que puedan soportar el crecimiento de tráfico, ya que cada antena tiene un enlace que la conecta con la red dorsal de fibra óptica de su mercado, posibilitando que el tráfico llegue al usuario final con las velocidades establecidas.

Parte de esta demanda en América Latina fue atendida por diferentes países a partir de planes de conectividad impulsados por diferentes iniciativas Público/Privadas. Entre estos planes con diferentes resultados están Argentina Conectada, Plan Nacional de Banda Larga (PNBL, Brasil), Vive Digital (Colombia) y la Red Dorsal de Fibra Óptica (Perú), entre otros. El objetivo inicial de estos planes es ofrecer acceso fijo a lo largo de los países.

Parte de ese tendido de fibra puede observarse en este mismo estudio durante el apartado [1.2. Brecha de Acceso a Backhaul América Latina](#). Sin embargo, la forma de comercialización de la capacidad de transporte tiene diferencias a lo largo de la región. Mientras en Argentina está a cargo de diferentes extractos del Estado, en Brasil es el operador estatal Telebras el encargado de desarrollarlo. Otros países, el caso de Colombia y Perú, el tendido estuvo a cargo de operadores privados que recibieron subsidios y luego lo explotaron.

Estas redes pueden transformarse en una alternativa de transporte para aprovechar el aumento de tráfico que generarán las redes 5G y la explosión de la nueva economía digital. Además suelen estar disponibles en las capitales de provincias y las principales ciudades del país, lo que demandaría mayores inversiones para alcanzar capilaridad al resto de las ciudades.

En otras palabras, el desarrollo 5G terminará por demandar a los operadores a desplegar fibra que permita descargar los datos de esas redes. Por otra parte, muchos de los países de la región no cuentan con planes de conectividad, o estos están retrasados en sus etapas de cobertura, por lo que el esfuerzo y erogación de los operadores para contar con un tendido de fibra debe ser aún mayor.

Es importante destacar que, a diferencia de las generaciones móviles anteriores, las redes 5G requerirán backhaul de fibra óptica para poder ofrecer servicios de calidad a los usuarios. En este sentido, por más que el operador desarrolle una interfaz aérea con tecnología 5G, esta no podrá brindar todos sus beneficios de conectividad si carece de una conexión a un backhaul de fibra.

Es importante destacar que desde la implementación de LTE, las tecnologías de banda ancha móvil son “all IP”, lo que supone la necesidad de enlaces IP para soportar el transporte de datos. Esta situación transforma a la Fibra Óptica como la tecnología dominante en las redes de transporte para poder brindar un servicio adecuado.

Para que los operadores puedan desplegar la fibra óptica necesaria para atender la demanda de datos de 5G deben existir incentivos de los gobiernos de América Latina. Entre estas medidas sobresalen las que facilitan el otorgamiento de permisos para el tendido de este tipo de redes. Es importante que las autoridades de la región unifiquen también los requisitos para este tipo de redes, de forma tal que exista previsibilidad entre los operadores al momento de realizar las inversiones.

Como sucede con las antenas de servicios móviles, el tendido de redes de fibra generalmente suele necesitar de autorizaciones municipales, que muchas veces retrasan el despliegue de la red. En este escenario, contar con una reglamentación que unifique criterios y acote los tiempos de los permisos se vuelve imperante para poder realizar las inversiones necesarias para cubrir con servicios el territorio.

Este último punto es crucial para que los operadores puedan alcanzar cobertura de fibra por fuera de los grandes centros urbanos, mejorando así el acceso a 5G a nivel nacional. De esa forma se potenciarán las diferentes economías de un mercado por medio del su ingreso a la nueva economía digital.

4.3. DISPONIBILIDAD Y CAPACIDAD DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

Además de las redes de transporte y una mayor cantidad de antenas para que el desarrollo de servicios 5G pueda tener coberturas que lleguen a zonas alejadas de los centros urbanos y rurales, es fundamental que la industria de telecomunicaciones cuente con el espectro radioeléctrico suficiente y bajo condiciones razonables. La disponibilidad y capacidad de este bien es fundamental para desarrollar una oferta de banda ancha móvil adecuada para el desarrollo de la nueva economía digital.

De cara al futuro, serán necesarias mayores porciones y bandas de espectro radioeléctrico para poner en funcionamiento las redes 5G, así como para los diferentes servicios asociadas a ellas. La asignación de este espectro es clave para el crecimiento de la industria, la inclusión de nuevos servicios para los habitantes, y la reducción de la brecha digital, y el crecimiento económico de América Latina.

Por lo que se observó anteriormente, América latina se encuentra rezagada en relación a las metas estipuladas por la UIT en lo que se refiere al espectro radioeléctrico para servicios IMT-2020. Esta situación vuelve indispensable definir hojas de ruta con las bandas de espectro bajas, medias y altas, que requerirá el desarrollo de 5G.

Es también importante que los reguladores de la región empiecen a incorporar a sus Cuadros Nacionales de Frecuencias bandas de espectro radioeléctrico que estaban destinadas a otros servicios y no son utilizadas, para destinarlas a servicios móviles. Este proceso podría aumentar drásticamente la cantidad de espectro disponible para la industria, potenciando la adopción de 4G y 5G para desarrollar la economía digital y reducir la brecha digital.

Asimismo, es importante que estas retribuciones de frecuencias cuenten con una planificación que permita conocer los tiempos y forma de entrega de las mismas. Es también necesario que la planificación de futuras licitaciones cuente con información clara sobre las condiciones y los tiempos de entrega del espectro, para así generar previsibilidad en los actores del mercado.

Se deben considerar los tiempos de entrega y disponibilidad de espectro se cumplan tal lo planeado, así como también las condiciones de su entrega, como por ejemplo, bloques contiguos y libres de interferencias. De la misma manera se debe considerar que el precio del espectro sea razonable para incentivar las inversiones. Contar con un precio adecuado a cada uno de los mercados es una de las condiciones necesarias para que se puedan realizar los desarrollos de redes en tiempo y forma.

Al momento de otorgar espectro radioeléctrico se debe considerar que todas las decisiones y políticas en torno al sector impactan dentro de las decisiones de los operadores. Esto obliga a considerar a todos los aspectos regulatorios al momento de realizar un proceso de asignación de espectro.

De la misma manera, es necesario que se eviten errores que ya fracasaron en el pasado en la región como la reserva del espectro o los altos precios en la asignación. La experiencia demuestra que este tipo de licitaciones no tuvieron buenos resultados para los inversores, ni tampoco para los propios Estados que vieron resentida su cobertura de servicios.

El escenario de América Latina en lo que refiere a espectro radioeléctrico para servicios 4G y 5G presenta grandes oportunidades en el mediano plazo, hay mucho trabajo por realizar por las autoridades de los diferentes Estados para mejorar este rubro. Asimismo, es necesario que se tome nota de los errores del pasado para no repetirlos e incentivar a inversión del sector en las nuevas tecnologías.

El sector cuenta con una gran demanda en bandas bajas, medias y altas que permita el desarrollo de las nuevas tecnologías en América Latina. Estar a la altura de estos acontecimientos por parte de los administradores del Estado representa una oportunidad única para poder sumarse a la nueva economía digital que está creciendo a nivel global, y al mismo tiempo, para posicionar a la región como un referente tecnológico de modo de cerrar la brecha con relación a las grandes economías regionales del mundo.

5. HABILITADORES PARA DESPLIEGUE EN INFRAESTRUCTURA

El despliegue de los servicios 4G y 5G será una necesidad de los diferentes mercados de América Latina para poder avanzar no sólo en la conectividad de sus habitantes, sino también en mejorar su calidad de vida y potenciar la productividad de cada uno de los países. El despliegue de estas redes precisará de un entorno que estimule las inversiones del sector.

En este marco, es importante que las autoridades de cada uno de los gobiernos de América latina tomen en consideración la creación de un entorno competitivo que busque estimular el desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones. Es necesario un trabajo conjunto entre el sector público y privado para potenciar la adopción de servicios de banda ancha móvil.

Existen diferentes medidas que se pueden adoptar desde los Estados para acompañar el desarrollo de las redes de banda ancha móvil. La generación de políticas que busquen apoyar a la industria en el desarrollo de infraestructura con el objetivo de beneficiar a la población y mejorar las condiciones de productividad.

Entre esas medidas se encuentra la generación de una norma a nivel nacional que aglutine las demandas de desarrollo de redes de telecomunicaciones de los diferentes municipios dentro de un país. De esa manera se logra previsibilidad en la industria al momento de desarrollar infraestructura. Sin embargo, por la conformación política de algunos mercados de la región se torna complicado llevar adelante este tipo de iniciativas.

En el mismo sentido, es importante que estas políticas puedan generar una única ventanilla a nivel nacional. Donde los operadores puedan realizar todos los trámites necesarios para conseguir las autorizaciones que permitan el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

En caso de que esta iniciativa nacional no pueda llevarse adelante, es recomendable que exista un manual de buenas prácticas destinado a los municipios. De esta manera, se pueden generar recomendaciones en aquellos países donde estos temas quedan bajo sus decisiones autónomas, trabajando de esa forma para que se mejoren las condiciones de despliegue de infraestructura. Otra de las formas de guiar a los municipios en la generación de buenas prácticas es la creación de una norma modelo, que pueda ser replicada y contemple las necesidades de la industria al momento de desplegar una nueva red.

Es también necesario que se consideren reglamentaciones que tomen en cuenta las normas internacionales sobre las RNI, con la finalidad de proteger la salud de los habitantes. Así como también es importante que se contemplen las condiciones ecológicas y de estructura urbana, en particular dentro de los centros turísticos y reservas nacionales, con el fin de evitar inconvenientes con los ciudadanos y organismos encargados de proteger esas geografías.

La generación de políticas tendientes a estimular el desarrollo de infraestructura debería permanecer en la agenda de las autoridades de los gobiernos de América Latina, con el fin de poder aumentar la conectividad dentro de sus mercados. Este tipo de desarrollos apunta a generar mejores condiciones de vida para los ciudadanos y potenciar las condiciones de productividad de la economía de los países.

5.1. EXPERIENCIAS EXITOSAS EN AMÉRICA LATINA

Dentro de América Latina existen diferentes experiencias que buscan facilitar el desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones. Aunque en general se trata de esfuerzos apuntados a sólo una de las distintas aristas que permiten estimular el desarrollo de redes en los mercados. En otras palabras, si bien las autoridades trabajan en generar condiciones para aumentar la adopción digital, en general se necesitan mayores ajustes para poder potenciar la digitalización de los mercados.

Es importante destacar que durante los últimos años muchas de las autoridades encargadas de regular el sector de telecomunicaciones en América Latina incorporaron medidas para incentivar la adopción de infraestructura. Generalmente estuvieron asociadas a la desburocratización de procesos y trámites para la construcción y expansión de redes de telecomunicaciones.

Un caso emblemático en este punto es la Ley de Antenas promulgada por Brasil, que también con el decreto que reglamentó su aplicación el Decreto 10.480/2020. El objetivo de la normativa es reducir el impacto negativo que genera el retraso y la carga impositiva generada por los gobiernos municipales y estatales. Promulgada como Ley N° 13.116²¹, sus principales puntos son:

²¹ Congresso Nacional, *Lei N° 13116: Estabelece Normas Gerais Para Implantação E Compartilhamento Da Infraestrutura de Telecomunicações E Altera as Leis N° 9.472, de 16 de Julho de 1997, 11.934, de 5 de Maio de 2009, E 10.257, de 10 de Julho de 2001.*, 2015.

- La Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) tiene como responsabilidad, delegada por La Unión (entidad máxima federativa del Poder Ejecutivo), la regulación y fiscalización de los aspectos técnicos de las redes y servicios de Telecomunicaciones.
- Las provincias, alcaldías y el Distrito Federal tienen prohibido imponer condiciones que afecten la elección de tecnología, la topología de redes y calidad de los servicios por parte de los operadores.
- Remarca la simplificación de procesos para conseguir los permisos para la instalación de infraestructura en áreas urbanas sin perjuicio de la acción de los órganos responsables:
 - Plazo para la emisión de licencias con tope de 60 días, desde la presentación de documentación.
 - Ese requerimiento es único y dirigido a un sólo órgano o entidad en cada ente de la federación.
 - El organismo que emite las licencias puede solicitar, dentro del plazo tope de 60 días, aclaraciones por única vez. El plazo de las licencias no puede ser inferior a 10 años.
- La infraestructura de pequeño tamaño (small cells, femto cells) no precisa de licencias (como las anteriores).
- Obligatoriedad para compartir, bajo relación de arriendo, la capacidad excedente de la infraestructura de soporte (torres), excepto por motivos técnicos.
 - La infraestructura de soporte, tanto para construcción y ocupación, debe estar planeada y ejecutada para permitir su compartición con la mayor cantidad de operadores posibles.
 - La compartición de infraestructura se llevará delante de forma no discriminatoria, con condiciones justas y precios razonables.

Así las cosas, la Ley de Antenas se presenta como un avance importante en la búsqueda de simplificar el tendido de redes de telecomunicaciones. La reducción burocrática es una de las herramientas más fuertes que pueden desplegar los Estados para facilitar el desarrollo de infraestructura.

De la misma forma es positiva la existencia de normas que permitan la compartición de redes. Sin embargo, debe estar acompañada por otras estrategias como la reducción de la carga impositiva de los componentes de

redes, los dispositivos de acceso o mayor disponibilidad de espectro radioeléctrico para servicios móviles.

Chile también posee la Ley de Torres (Ley 20.599²²) que regula la instalación de antenas emisoras y transmisoras para servicios de telecomunicaciones. La norma fija límites de radiación, zonas sensibles a la radiación en base a la distancia entre antenas, restringir la altura máxima de las antenas, entre otras variables.

Asimismo, la ley distingue entre zonas rurales y urbanas. Para las primera solo basta un aviso de instalación dirigido a la Dirección de Obras Municipales. En tanto que para zonas urbanas se debe solicitar un permiso de instalación a la misma dependencia con documentación adicional que depende del tamaño de la torre donde se emplaza la antena. En este caso, los principales requerimientos son:

- Las torres de más de doce metros de altura deben adjuntar junto con la solicitud de permiso: un proyecto técnico firmado por un profesional competente especializado en telecomunicaciones, presupuesto del costo total del proyecto, proyecto de cálculo estructural de la torre, certificado emitido por Correos de Chile que acredite la comunicación por carta certificada a la Junta de Vecinos y propietarios de los inmuebles vecinos al lugar donde se instalará la torre, propuesta escrita de obras de mejoramiento de espacio público, certificado de la Dirección General de Aeronáutica Civil que acredite la altura total de la torre que se pretende emplazar, certificado de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, que acredite la presentación de la solicitud de otorgamiento o modificación de concesión (procedimiento mediante el cual se agregan estaciones base a la concesión ya otorgada) y un certificado de línea oficial e informaciones previas.
- Las torres de entre tres y doce metros y de diseño armonizados con el entorno urbano deben acompañar su solicitud: un proyecto técnico firmado por un profesional competente especializado en telecomunicaciones, certificado de la Subsecretaría de Telecomunicaciones que acredite la presentación de la solicitud de otorgamiento o modificación de concesión y certificado de línea oficial e informaciones previas.
- Las torres de tres metros o menos deben presentar un aviso de instalación a la Dirección de Obras Municipales, tal como se comentó anteriormente el cual constituye un trámite menos oneroso que un permiso. Al igual que sucede con aquellas estructuras que se levanten sobre edificios de más

²² Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, *Ley 20.599: Regula La Instalación de Antenas Emisoras Y Transmisoras de Servicios de Telecomunicaciones*, 2012.

de cinco pisos de altura. En tanto que la instalación de antenas y sistemas radiantes autorizados para ser colocados en una infraestructura que ya haya sido autorizada al concesionario para tales fines, no necesita permiso o aviso de cara a la entidad municipal.

En Chile, la Ley General de Telecomunicaciones (L.G.T., N° 18.168) contempla un proceso con los tiempos para las autorizaciones y oposiciones al momento de instalar una antena. Este proceso puede demorar hasta 180 días, e incluye desde la solicitud de las autoridades para emplazar una antena, hasta tiempos de oposición para la ciudadanía. Sin embargo, se trata de tiempos bastante laxos para la planificación de un operador móvil, que terminan por retrasar el tendido de las redes perjudicando a los mismos ciudadanos.

Chile aún debe trabajar en mayores trabajos en otros aspectos como reducir los tiempos de autorización, así como la gran cantidad de tasas y requisitos necesarios para implementar redes de telecomunicaciones.

Otro de los mercados que avanzó sobre este tipo de herramientas de desburocratización fue Perú. Allí el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) publicó los “Lineamientos para el desarrollo de nuevos servicios y tecnologías digitales”²³, dentro de los cuales se consideran el desarrollo de servicios 5G.

El artículo 21 del documento del MTC “Promoción para el despliegue de infraestructura para nuevos servicios y tecnologías digitales” está destinado a la facilitar el desarrollo de redes de telecomunicaciones, “especialmente en áreas rurales y zonas de preferente interés social”²⁴. La normativa estipula como exigencia de requisitos para los operadores:

- El despliegue de postes inteligentes que permitan el desarrollo de ciudades inteligentes y sostenibles.
- El despliegue de small cells o infraestructura que permita aumentar la cobertura y capacidad de red en todo el país y reducir al mínimo el impacto visual.
- El uso de micro canalizaciones para la instalación de fibra óptica que permita una reducción del impacto visual.

²³ En “Lineamientos para el desarrollo de nuevos servicios y tecnologías digitales”. MTC. En https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/388737/RM_N_917-2019-MTC-01.03.pdf

²⁴ En “Lineamientos para el desarrollo de nuevos servicios y tecnologías digitales”. MTC. En https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/388737/RM_N_917-2019-MTC-01.03.pdf

Además, la normativa destaca que se busca promover la expansión de infraestructura de telecomunicaciones mimetizadas, estableciendo opciones que reduzcan el impacto visual. También busca estimular la compartición de infraestructura activa.

Un punto importante que se deriva de esta normativa es la existencia en el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) de una única ventanilla de trámites para el tendido de redes móviles. De esta manera se reducen los trámites que deben llevar adelante los operadores ante el desarrollo de una nueva red. La opción del regulador peruano brinda la oportunidad de presentar todos los permisos, desde los nacionales hasta los municipales on line ante el regulador, que se encarga de procesarlo y aprobarlo, una vez consultados a todos los actores.

Al igual que otros mercados de la región, en Perú se toma en consideración algunas de las diferentes aristas necesarias para potenciar la adopción digital en el mercado. Los operadores de telecomunicaciones enfrentan en la región grandes desafíos al momento de desarrollar nuevas tecnologías tal cual se evidenció a lo largo de los distintos apartados de este estudio.

Así los reguladores se encuentran ante el desafío de fomentar políticas y regulaciones que incentiven el despliegue de infraestructura. Es importante que exista un plan integral que consolide distintas políticas que estimulen el desarrollo de redes de telecomunicaciones: reducción de trabas burocráticas, mayor disponibilidad de espectro radioeléctrico, menores tasas impositivas para componentes de red y dispositivo de acceso, entre otras variables necesarias.

Contar con un marco regulatorio que permita previsibilidad a la industria al momento de desarrollar nuevas redes de infraestructura es fundamental para avanzar en la adopción digital en el mercado. Es también necesario que esa seguridad jurídica forme parte de una política de Estado que no esté atada a los avatares políticos de los países de la región.

5.2. EL CASO DE ESTADOS UNIDOS: PLAN 5G FAST²⁵

Uno de los objetivos que persiguen las autoridades de los Estados Unidos es estar a la vanguardia de los desarrollos de 5G. A nivel país, se busca facilitar el desarrollo de la tecnología y el tendido de sus redes para facilitar la superioridad del mercado a nivel global. Para alcanzar este objetivo la Federal Communications Commission (FCC) desarrollo el Plan 5G FAST.

²⁵ <https://www.fcc.gov/5G>

La estrategia desplegada por el regulador está basada en tres componentes claves: Impulsar el acceso a mayor espectro radioeléctrico en la industria de servicios móviles; actualizar la política de despliegue de infraestructura; y modernizar aquellas regulaciones obsoletas. Estos ítems tienen por finalidad facilitar el desarrollo de 5G, creando un entorno regulatorio que estimule la inversión de estas tecnologías.

En lo que refiere al espectro, la FCC trabaja en el desarrollo de medidas que viabilicen su acceso. El objetivo es aumentar la cantidad de espectro radioeléctrico destinado a servicios 5G. Para ello, el regulador desplegó una estrategia que contempla las bandas bajas, medias y altas; así como también a las bandas no licenciadas.

En el caso de las bandas altas forman parte de una de las prioridades del regulador, que ya realizó subastas en lo que refiere a las bandas milimétricas. Durante 2019, se subastaron las bandas de 28 GHz y 24 GHz. Asimismo, la FCC planea subastar las bandas de 37 GHz, 39 GHz y 47 GHz. De esta manera se adicionarán casi 5 GHz de espectro radioeléctrico destinado a los servicios 5G, lo que supone una mayor porción que todas las bandas de uso flexible combinadas.

La intención del regulador es aumentar es cantidad de espectro destinado a la nueva generación móvil. Para ello planea subastar otros 2,75 GHz al mercado por medio de las bandas de 26 GHz y 42 GHz, que tendrán como destino su utilización para servicios 5G.

En lo que refiere a las bandas medias, el regulador las considera necesaria para conseguir una cobertura equilibrada y con capacidad de transporte de datos en el desarrollo de 5G. En ese sentido, plantea como viables a las bandas de 2.5 GHz, 3.5 GHz y 3.7-4.2 GHz, las cuales pondría a disposición de los servicios 5G un total de 844 MHz.

Mientras que para las bandas bajas, la FCC trabaja en el mejoramiento del uso del espectro radioeléctrico. Consiente de su importancia en la cobertura de mayores zonas geográficas para servicios 5G, el regulador estudia cambios específicos en las bandas de 600 MHz, 800 MHz y 900 MHz.

A este análisis y trabajo sobre las posibles bandas de espectro para potenciar el desarrollo de 5G se le suman las bandas no licenciadas. La FCC las considera importantes para el desarrollo de 5G, por lo que estudia las nuevas oportunidades que pueden representar la próxima generación de servicios móviles.

Es importante resaltar que la planificación del espectro que llevó adelante la FCC es fundamental para desplegar un plan de incentivo para 5G. Contar con una estrategia clara sobre las bandas a licitar y la disponibilidad de cada una de ellas es necesario para que los operadores puedan también planificar el tendido de sus redes, mejorando la previsibilidad en el mercado y estimulando las inversiones.

Esta política es apalancada por una estrategia de facilitación de despliegue de la infraestructura. En ese sentido, la FCC trabaja en la actualización de sus normas para el desarrollo de redes de telecomunicaciones, con el objetivo de alentar las inversiones del sector privado en el despliegue de 5G. Para ello, el regulador trabaja en la revisión de la normativa vigente sobre las small cells, con el objetivo que reduzcan los impedimentos para desplegar infraestructura de este tipo de celdas para servicios 5G.

Esta medida, tiene por finalidad que se puedan alcanzar coberturas más extensas y eficientes de la nueva generación de banda ancha móvil. En ese sentido, la Comisión eximió a las Small Cells de una serie de medidas a las que estaba sujeta hasta el momento, facilitando parte de los mecanismos de autorización necesarios para la instalación de antenas de telecomunicaciones. Reduciendo así los impedimentos regulatorios para desplegar este tipo de infraestructura.

También enfocada en las Small Cells, la FCC adecuó las políticas para que se reduzcan los obstáculos municipales que pudieran existir en el tendido de estas redes. Además de otorgar a los Estados y localidades plazos razonables para aprobar o rechazar las solicitudes de implementación de Small Cells. Esta última medida busca reducir las trabas que a menudo existen a nivel local para el tendido de estas redes.

La modernización de regulaciones obsoletas también formó parte del trabajo de la FCC para potenciar el crecimiento de las redes 5G. Entre esas medidas está la restauración de la libertad de Internet, medida que la Comisión considera necesaria para fomentar la inversión y la innovación protegiendo la apertura y la libertad en la red.

Asimismo, el regulador estadounidense actualizó las normas que rigen la conexión de nuevos equipos de red a los postes de servicios públicos. De esta forma busca reducir los costos de despliegue de red, acelerando los procesos de implementación de backhaul. De esta manera, se busca contar con un transporte de datos aptos para el funcionamiento de 5G.

También se trabajó en las reglas que facilitan la inversión y desarrollo de servicios en redes de nuevas generaciones. La idea de la FCC es potenciar la transición de los operadores hacia redes IP, paso fundamental para contar con servicios de calidad y robustez que sean compatibles con las redes 5G.

Este paquete de medidas conjunta llevada adelante por la FCC tiene por objetivo incentivar al sector privado a invertir en servicios 5G. Se trata de una política integral que busca facilitar el acceso al espectro radioeléctrico, reducir las trabas en el despliegue de infraestructura e incentivar la modernización de las redes existentes de internet en el mercado. Se trata de iniciativas sinérgicas que permiten potenciar la adopción de la nueva tecnología móvil.

Si bien los mercados de América Latina presentan características diferentes al de los Estados Unidos, no sólo en términos de extensión y condiciones del mercado, sino también en lo que refiere a entorno competitivo; existe la posibilidad de transpolar parte de esta experiencia. Es importante considerar la creación de un plan de desarrollo 5G que busque facilitar el acceso al espectro radioeléctrico y la reducción de las trabas de infraestructura, para así potenciar la adopción digital en la región.

En ese marco, es necesario que los Gobiernos de la región trabajen de manera conjunta con el sector privado para identificar las bandas de espectro que mejor se adecúan al despliegue de 5G. También es importante que se trabaje en una armonización del espectro entre los diferentes mercados. Por otra parte, los encuentros públicos y privados deben servir para que generen iniciativas que reduzcan los tiempos de tendido de redes de telecomunicaciones. Respetando también las condiciones de los diferentes municipios y las demandas de la población.

Considerar estas políticas se vuelve una tarea necesaria de los gobiernos América Latina, y un desafío para la industria, para poder alcanzar el desarrollo de las redes 5G que permitan potenciar el crecimiento de la economía digital.

6. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

El avance de las tecnologías de banda ancha móvil y el despliegue del 5G son necesarios para que los países de América latina puedan avanzar en su desarrollo económico. Contar con redes que permitan aprovechar las últimas tecnologías se vuelve así un factor determinante para el progreso de los países.

Para ello es necesario el trabajo conjunto de las autoridades gubernamentales y la industria de las telecomunicaciones en una estrategia tendiente a potenciar el desarrollo de las infraestructuras de telecomunicaciones. Es también necesario el dialogo con las administraciones locales (como municipios) que permita lograr prácticas estandarizadas a nivel nacional y, a poder ser, también a nivel internacional.

En ese sentido existen una serie de lineamientos que pueden ayudar a que las las políticas se transformen en un elemento clave para facilitar la adopción digital:

- Los procedimientos para los despliegues de infraestructura deben estar definidos claramente, con precisión y de forma estandarizada. En preferencia, estas normas deben tener un alcance nacional, ya que esto incentiva la inversión a partir de contar con mayor certeza sobre los procesos administrativos necesarios para desplegar nuevas redes.
- Es recomendable que se cree una ventanilla única para la presentación de permisos y autorizaciones para el tendido de redes de telecomunicaciones. Es también importante que existan normas de “silencio administrativo”, que ante la no definición sobre un permiso en un tiempo prudencial determinado se otorgue la autorización de manera automática.
- En caso de no ser posible contar con una normativa nacional que aplique a todos los despliegues a nivel nacional, es recomendable la generación de un manual normativo para el despliegue de infraestructura para municipios. Es fundamental el trabajo de evangelización sobre los beneficios que genera la adopción digital en aquellas zonas donde más difícil es conseguir los permisos para el tendido de infraestructura.
- Se recomienda que se desarrollen políticas tendientes a potenciar la adopción de Small Cell, especialmente importantes para aumentar la cobertura de servicios 5G. Es importante también que este tipo de infraestructura se pueda desplegar con mayor flexibilidad que las torres de antenas y otras infraestructuras más sofisticadas.

- Se debe incentivar el despliegue de redes de fibra óptica en el mercado. En particular alcanzando a zonas alejadas de los grandes centros urbanos, de manera tal que pueda ofrecerse un backhaul robusto a las zonas rurales.
- Es importante también que existan incentivos para que los operadores estén incentivados para poder desplegar de banda ancha móvil. Considerar menores exigencias para zonas donde el retorno de inversión sea más complicado. En ese sentido, tecnologías como LTE pueden ser una primera aproximación para que los operadores desarrollen estos servicios.
- Es importante que exista conocimiento sobre los beneficios que la tecnología 5G puede ofrecer a diferentes sectores verticales. También es necesario aumentar la información a la población sobre los beneficios que generan tecnologías como IoT, permitiendo mejorar la calidad de vida de los habitantes y aumentando la productividad de los sectores productivos.
- Es necesario generar normativas que favorezcan los acuerdos de coubicación voluntaria. Para ello se vuelve importante la creación de políticas que reduzcan y simplifiquen los procesos de solicitud, validación y aprobación de las autorizaciones.
- Los contratos de compartición de infraestructura deben realizarse idealmente entre privados, en términos y condiciones voluntarias y recíprocas, sujetos siempre a factibilidad técnica, económica, operativa y legal.
- Debe existir un rol activo de la industria para transmitir las ventajas, importancia y beneficios que genera el sector en la comunidad. Es necesario crear en la población conciencia sobre la importancia de contar con infraestructura que permita al mercado incorporarse a la nueva revolución digital.
- Es recomendable poner a disposición del mercado espectro en bandas bajas, medias y altas. Los tres tipos de bandas son necesarias para el desarrollo de 5G en el mercado.
- Se debe realizar un esfuerzo por parte de las autoridades para cumplir con las metas de otorgamiento de espectro por parte de la UIT para IMT 2020.
- Las licitaciones de espectro deben contar con regla claras, sin discriminación de ninguno de los actores del mercado, ni potenciales entrantes. Tampoco deben estar concebidas con fines recaudatorios por parte de las autoridades, sino que deben contar con incentivos de cobertura y adopción digital por parte de la población que aseguren la maximización del bienestar que pueden traer las nuevas tecnologías.
- El espectro radioeléctrico licitado debe estar disponible en tiempo y forma para los operadores que se lo adjudiquen, evitando la licitación de espectro "sucio" u ocupado en otros servicios.

- Debe haber incentivos por parte de los Gobiernos para el despliegue de infraestructuras en zonas rurales y apartadas. Estas políticas pueden centrarse en aspectos como políticas de espectro o de coste del espectro adaptadas a esas zonas, la reducción del coste de los permisos para el despliegue de infraestructuras o el establecimiento de incentivos fiscales específicos a la inversión en estas zonas. En este sentido, cabe destacar el proyecto de "Iniciativas para la expansión de las telecomunicaciones/TIC en áreas rurales y áreas desatendidas o insuficientemente atendidas"²⁶.
- Debe existir un trabajo conjunto de los diferentes reguladores de la región con el fin de armonizar las políticas de espectro radioeléctrico.
- Es importante también una reducción de la carga tributaria (aranceles, tasas) aplicada a los elementos de red. Así como una agilización de los procedimientos de homologación y las autorizaciones de importación, de manera tal que se puedan reducir los plazos necesarios para realizar los despliegues de redes.
- Las concesiones de espectro deben darse por amplios periodos (20 años o más) y se debe favorecer el derecho de preferencia de renovación, todo ello para incrementar la seguridad jurídica de cara a las fuertes inversiones que se deben realizar

²⁶ En Citel.

<https://www.oas.org/ext/DesktopModules/EasyDNNNews/DocumentDownload.ashx?portalid=30&moduleid=4122&articleid=3838&documentid=3254&localeCode=es-ES>

CLÁUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

El contenido de este documento refleja la investigación, el análisis y las conclusiones de 5G Americas y pueden no representar las opiniones y/o puntos de vista individual de cada una de las empresas miembro de 5G Americas en particular.

5G Americas proporciona a usted este documento, así como la información contenida en él, para propósitos solamente informativos, para que sea usado bajo su propio riesgo. 5G Americas no asume responsabilidad alguna por los errores u omisiones de este documento. El presente documento está sujeto a revisión o eliminación en cualquier momento y sin previo aviso.

5G Americas no brinda representación o garantías (expresas o implícitas) del presente documento. Por medio de este aviso, 5G Americas no se hace responsable por cualquier cambio o modificación en el presente documento que genere un daño directo, indirecto, punitivo, especial, incidental, consecuente, o ejemplar que surja de o en conexión con el uso de este documento y la información contenida en este documento.

© Copyright 2022 5G Americas