

ADJUDICACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO EN 700 MHZ Y 2,5 GHZ EN AMÉRICA LATINA 2017

OCTUBRE 2017

CONTENIDO

Introducción: importancia de la banda de 700 MHz y 2,5 GHz.....	3
1.1 ¿Por qué 700 MHz?	5
2. Necesidad de limpieza de la banda	10
2.1 El caso de Brasil	11
2.2 Coordinación en zonas de frontera	14
3. Mecanismos de asignación de espectro	17
3.1 Chile: concurso de belleza para 4G LTE	19
3.2 Brasil: fines recaudatorios con compromisos de cobertura	20
4. Reserva de espectro y nuevos entrantes.....	25
5. Economías de escala	28
6. Backhaul	32
7. Espectro de 2,5 GHz en América Latina	35
7.1 Por qué 2,5 GHz.....	36
8. Estado de 2,5 GHz en América Latina	38
8.1 2,5 GHz: una banda a limpiar	44
8.2 Argentina: reatribución y nuevos jugadores.....	44
8.3 México: recuperación de la banda de 2,5 GHz y licitación	46
Conclusiones y recomendaciones.....	48
Reconocimientos	50
11. Cláusula de exención de responsabilidad.....	51

INTRODUCCIÓN: IMPORTANCIA DE LA BANDA DE 700 MHZ Y 2,5 GHZ

El espectro radioeléctrico es de máxima importancia para la industria de las telecomunicaciones y, en especial, para el sector móvil. Estas comunicaciones móviles han posibilitado la comunicación con personas en movimiento fuera de sus lugares fijos de referencia, para progresivamente haber sido las responsables de unir localidades remotas, permitir la unión de familias distantes y, durante los últimos años, han sido las responsables del primer acceso a Internet para millones de personas.

La asignación de espectro para la industria móvil es un requisito indispensable para la Sociedad del Conocimiento y el desarrollo económico de los países.

Según un informe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), un aumento de 10 suscriptores de banda ancha por cada 100 habitantes en los países de América Latina y el Caribe tiene como consecuencias positivas el incremento del 3,19% en el PIB; un aumento del 2,61% de la productividad y la creación de 67.016 empleos.

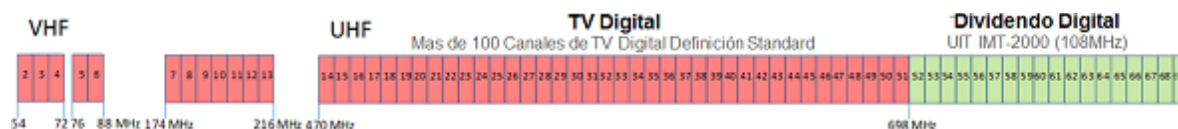
Durante los últimos años, muchos mercados de América Latina han realizado subastas de espectro, aunque aún el espectro adjudicado se muestra distante a las sugerencias de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). El Reporte de Radiocomunicaciones para Móviles, Radiodeterminación Amateur y Servicios Satelitales Relacionados 2078 (ITU-R M. 2078)¹, tanto como el Reporte de la misma temática 2290 (ITU-R M. 2290)² sugieren asignar 1300 MHz para comunicaciones móviles a 2015 y 1280 MHz para entornos de mercados más bajo y 1960 MHz para entornos de mercados más altos para 2020.

En ambos casos se trata de una sugerencia para la asignación de suficiente espectro radioeléctrico para permitir el desarrollo apropiado de IMT-2000 e IMT-Avanzado en función del estado de desarrollo del mercado. Una de las bandas más propicias para acelerar la adopción de servicios de banda ancha móvil es la que surge del denominado dividendo digital, o banda de 700 MHz. La banda del dividendo digital se define como el segmento superior de la banda UHF, comprendida entre los 698 MHz y 806 MHz en el caso de las Américas.

Figura 1: Espectro del Dividendo Digital

¹En Estimación de los requisitos de anchura de banda de espectro para el futuro desarrollo de las IMT-2000 y las IMT-Avanzadas. Por UIT. En <http://www.itu.int/pub/R-REP-M.2078/es>

²En Report ITU-R M.2290-0 - Futurespectrumrequirementsestimatefor terrestrial IMT. Por UIT http://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2290-2014-PDF-E.pdf



En América Latina, esta porción de espectro es utilizada mayormente para transmisiones de canales de televisión de aire. A medida que avanza la actualización de estas transmisiones de analógicas a digitales (Televisión Digital Abierta, TDT), los canales son migrados y se libera espectro para utilizarlo con servicios de banda ancha móvil.

Tabla 1. Fechas de apagón analógico en América Latina, países seleccionados³

Mercado	Estándar	Apagón analógico	Observaciones	Mercado	Estándar	Apagón analógico	Observaciones
Argentina	ISDB-T	2019		Nicaragua	ISDB-T	A definir	Fecha tentativa 2019
Bolivia	ISDB-T	2020	Puede extenderse hasta 2022	México	ATSC	2015	
Brasil	ISDB-T	2023	Proceso iniciado por ciudades en 2016	Panamá	ISDB-T	2020	
Chile	ISDB-T	2020		Paraguay	ISDB-T	2024	
Colombia	DVB-T	2019		Perú	ISDB-T	2025	
Costa Rica	ISDB-T	2017		Puerto Rico	ATSC	2015	
Ecuador	ISDB-T	2018		Rep. Domir	ISDB-T	2015	
El Salvador	ISDB-T	A definir	Fecha tentativa 2018	Uruguay	ISDB-T	A definir	
Guatemala	ISDB-T	2021		Venezuela	ISDB-T	2020	
Honduras	ISDB-T	2018					

Varios de los países de América Latina y el Caribe han tomado la decisión de atribuir la banda de 700 MHz para servicios móviles provistos por tecnologías que garantizan requisitos mínimos de subida y bajada como las conocidas como IMT Advanced (por ejemplo, servicios de banda ancha móvil habilitado por LTE)

Lo anterior surge de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de la UIT que se desarrolló en Ginebra, Suiza, en 2012 (WRC 12), donde se confirmó la asignación del espectro

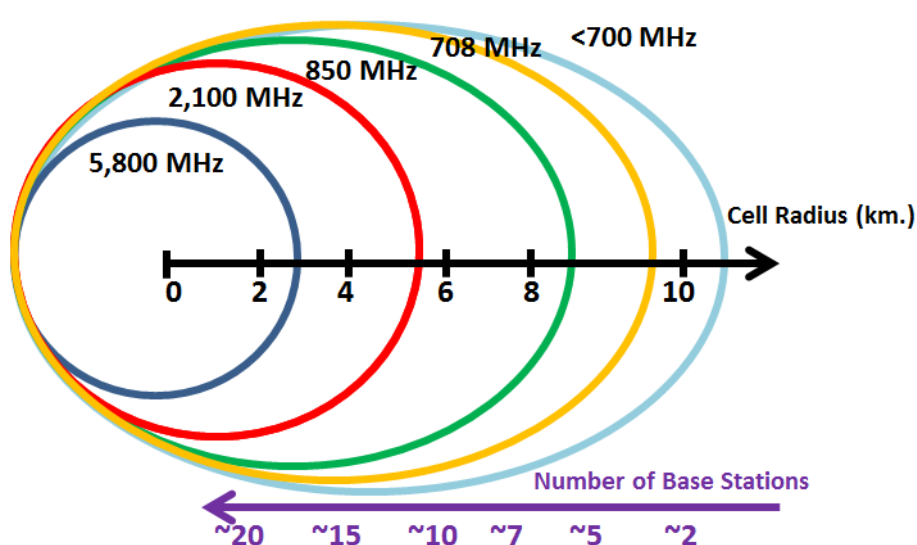
³ Reguladores, 5G Americas

entre los 698 MHz y 806 MHz para servicios móviles en las Américas (Región 2). Se espere que esta banda sea útil para el roaming internacional.

1.1 ¿POR QUÉ 700 MHz?

Una de las características fundamentales de la banda de 700 MHz es su gran capacidad para la propagación de señales, lo cual la vuelve atractiva para ampliar la cobertura de servicios de banda ancha inalámbrica en zonas con baja densidad de población, con un despliegue de red más económico y veloz.

Figura 2: Ventajas de cobertura de la banda de 700 MHz⁴



De acuerdo a lo que detalla el gráfico precedente de SCF Associates, según lo cita la OCDE, las radiobases en la banda de 700 MHz pueden tener cobertura más amplia comparadas con radiobases que utilicen espectro AWS (1700/2100 MHz).

Esta menor inversión inicial en el despliegue de red es un atractivo para fomentar el uso de servicios de banda ancha móvil en localidades y poblaciones que en la actualidad carecen de acceso. Es decir, la introducción del servicio no generaría grandes volúmenes de tráfico por lo que la demanda se saturaría plenamente con un gasto de capital bajo. En este sentido,

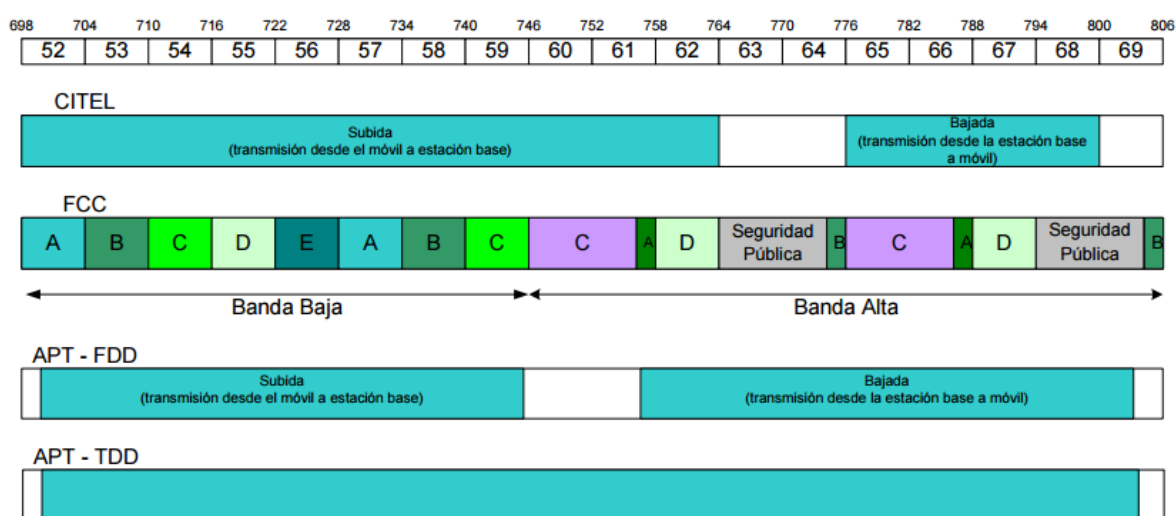
⁴Presentación Banda ancha y dividendo digital en América Latina, Fernando Rojas, CEPAL

el dividendo digital representa una alternativa a los accesos cableados en áreas suburbanas, donde las redes fijas suelen carecer de cobertura robusta en América Latina.

Otra de las características salientes de la banda es la penetración “indoor”, es decir, al interior de edificios y construcciones a diferencia de bandas de mayor densidad. Estudios del SmallCellForum indican que el 50% del tráfico de voz y alrededor del 80% del tráfico de datos móviles se cursa en entornos cerrados (indoor). En este sentido, las bandas bajas, menores a 1.000 MHz tienen una mayor penetración en estos espacios. En el caso de la banda de 700 MHz, la pérdida de potencia (dB) puede ser 10 dB menor que la de la banda de 2600 MHz, utilizada para 4G LTE en muchos mercados de América Latina.

Si bien existe armonización del dividendo digital en las Américas, la canalización del espectro difiere si se trata de América del Norte o del resto de América Latina donde la mayoría de los mercados optaron por la canalización de AsiaPacífico (APT 700).

Figura 3: Segmentaciones de la banda de 700 MHz⁵



De todas formas, Bolivia y varios mercados del Caribe eligieron la canalización del espectro estadounidense. Estas diferentes decisiones traen problemas de armonización, ya que la canalización de bandas en EEUU difiere del APT 700, lo que las vuelve incompatibles. El 3GPP designó cuatro bandas operativas para los EEUU (Bandas 12, 13, 14, 17) y dos para APT

⁵Telecomunicaciones: Mercados y Tecnología <http://telecomunicaciones-peru.blogspot.com.ar/2014/07/peru-tendria-3-redes-4g-en-banda-700.html>

(Banda 28 para el modo FDD –División Dúplex por Frecuencia- y Banda 44 para la versión TDD – División Dúplex por Tiempo).

De los países latinoamericanos que seleccionaron la canalización APT y que han adjudicado la banda de 700 MHz, Perú, México y Uruguay lograron adjudicar la totalidad de la banda. Perú y Uruguay concesionaron esta capacidad a los operadores privados mediante licitaciones. Perú otorgó en 2016 tres licencias, mientras que Uruguay reservó en 40 MHz para el operador estatal Antel y concursó en julio 50 MHz entre los concesionarios privados otorgando el espectro en 2 licencias concursadas y una reservada. En México se concesionó la banda a un organismo gubernamental que aporta la licencia a la asociación público-privada que desarrollará y operará la Red Compartida mayorista.

En otros casos, Chile y Argentina entregaron cada uno 70 MHz nacionales distribuidos en tres licencias, mientras que Brasil licenció 60 MHz nacionales en 2015 también mediante tres concesiones. Todas estas adjudicaciones fueron a favor de operadores privados.

Por su parte, Ecuador y Paraguay asignaron 30 y 10 MHz respectivamente al operador estatal de cada mercado⁶.

⁶ Cullen International en <https://www.slideshare.net/CullenInternational/700-mhz-in-the-americas-latam-spectrum-management-conference-cullen-international>

Tabla 2: Adjudicación de la Banda de 700 MHz en América Latina⁷

Mercado	Canalización 700 MHz	Entregado a Operadores
Argentina	APT	Sí
Bolivia	USA	Sí
Brasil	APT	Sí
Chile	APT	Sí
Colombia	APT	No
Costa Rica	APT	No
Ecuador	APT	Sí
El Salvador	Sin definir	No
Guatemala	APT	No
Honduras	Sin definir	No
Nicaragua	USA	Sí
México	APT	No (Red mayorista)
Panamá	APT	Sí
Paraguay	Sin definir	No
Perú	APT	Sí
Uruguay	APT	Sí
Venezuela	APT	No

Las diferencias radican en que las bandas operativas tienen distintas ubicaciones dentro de la franja de 700 MHz. La mayor diferencia se encuentra donde se alojan las bandas de guarda. La canalización estadounidense, a su vez, presenta algunas inconsistencias, como la

⁷5G Americas. Al 1 de junio de 2016.

inexistencia de interoperabilidad in-band, es decir, los terminales que funcionan en la Banda 13 son incompatibles con aquellos que funcionan en otras bandas.

No todos los operadores utilizan la frecuencia del dividendo digital para prestar servicios móviles a diciembre de 2016, como se muestra en la tabla precedente. Varios de los que lo hicieron no lograron desplegar la oferta de acceso a LTE sobre 700 MHz a nivel nacional, sino que lo hicieron sólo en algunas ciudades, debido a que no siempre la banda se encuentra “limpia”.

NECESIDAD DE LIMPIEZA DE LA BANDA

Existe una necesidad urgente de contar con una programación adecuada a nivel regional entre los planificadores y reguladores de políticas de América Latina para armonizar las nuevas atribuciones de espectro en forma congruente con los beneficios regionales comerciales que presentan las Américas. Generalmente, América Latina ha estado a la zaga de otras regiones del mundo en la determinación y asignación de espectro para servicios móviles. Cabe aclarar, también, que esta situación se ha ido modificando durante los últimos años, aunque no deja de ser imperioso acelerar los tiempos de entrega de espectro.

La mayoría de los gobiernos latinoamericanos ha identificado bandas para servicios IMT-Advanced, según las recomendaciones de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones, pero han actuado muy lentamente en la puesta a disposición del espectro para este tipo de servicios. Más aún, su experiencia en la atribución de espectro sin tener en cuenta la armonización implica que la industria móvil deberá realizar grandes esfuerzos e inversiones para abordar la atribución de espectro armonizado para servicios móviles.

Es esencial contar con nuevo espectro radioeléctrico asignado que pueda ser utilizado de forma inmediata para la oferta de servicios móviles. Adicionalmente, se debe contar con un mayor nivel de armonización del espectro para permitir una expansión continua de los servicios móviles en beneficio de los ciudadanos de la región y la obtención de los máximos beneficios de la adopción de la tecnología móvil.

Los defensores de la armonización del espectro deben enfrentarse a una serie de factores económicos, técnicos y políticos que demoran las nuevas atribuciones y, por lo tanto, debilitan el atractivo de las atribuciones de espectro armonizadas.

No obstante, los operadores necesitan nuevo espectro para permitir el crecimiento de la penetración móvil con la incorporación de nuevos servicios móviles de datos y multimedia basados en las tecnologías de banda ancha móvil.

Al mismo tiempo, ha habido un cambio en la filosofía política de muchos de los principales países de la región en el sentido de enfatizar un enfoque hacia los servicios de telecomunicaciones “basado en las necesidades actuales”, en lugar de un enfoque de libre mercado. Esta variación les ha otorgado mayor prioridad a los objetivos de servicio universal como condición para las concesiones y atribución de espectro requerida por parte del gobierno para la prestación de servicios.

El espectro constituye un insumo esencial para las comunicaciones móviles. Para su utilización debe contar con ciertas características que lo vuelvan apto para un rápido

despliegue de redes por parte de los operadores con el fin de proveer servicios a los habitantes. En esencia, el espectro debe estar disponible, es decir, que pueda utilizarse.

Para que las frecuencias radioeléctricas puedan ser usadas por los operadores deben estar limpias, o sea, que no existan otros servicios que utilicen las mismas bandas que las frecuencias otorgadas. En el caso de la banda de 700 MHz, o dividendo digital, la situación dista de ser la ideal.

Si bien existen al menos 21 operadores móviles en ocho diferentes mercados que desplegaron servicios LTE en la banda de 700 MHz, no en todos los casos estas ofertas están disponibles a nivel nacional. En mercados como el de Argentina o Brasil, por ejemplo, han asignado el espectro del dividendo digital a servicios móviles pero el espectro no está disponible para su uso a lo largo de todo el territorio nacional. Parte del recurso radioeléctrico se encuentra ocupado por otros servicios, principalmente emisiones de señales televisivas, a las cuales tomará un tiempo –años- en migrarlas de posición espectral teniendo en cuenta las fechas del apagón analógico. Vale aclarar que los esfuerzos económicos para esta migración caen –como el caso de Brasil- en parte en manos de los operadores móviles que ya han pagado por el espectro.

Con motivo de lo anterior, la ocupación de la banda de 700 MHz no está exenta de interferencias, que dañan la calidad de los servicios, tanto de comunicaciones móviles como televisivos. Es importante destacar que diversos analistas externos en Latinoamérica destacan que no hay necesidad de esperar a completar el apagón analógico para adjudicar el dividendo digital⁸, pero que completar la suspensión de señales analógicas es necesaria para evitar interferencias entre sistemas de comunicación y así aprovechar la banda de 700 MHz prácticamente en su totalidad.

EL CASO DE BRASIL

Después un largo periodo de pruebas de interferencias y de estudio de modelos de licitación, en septiembre de 2014 la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) subastó la banda de 700 MHz para servicios móviles 4G LTE. Los objetivos del gobierno consistían en desarrollar las telecomunicaciones con mayor cobertura y velocidad de Internet móvil, además de acelerar las condiciones para la digitalización de la TV abierta en el país.

Las condiciones para el uso de la banda se establecieron en la Resolución 625 de ANATEL, del 11 de noviembre de 2013. Allí se estipuló como primarios a los servicios móviles con canalización APT, mientras que la ubicación de las señales de radiodifusión se determinará en el futuro. También señalaba la realización de pruebas para evitar interferencia mutua

⁸ Cullen International en <https://www.slideshare.net/CullenInternational/700-mhz-in-the-americas-latam-spectrum-management-conference-cullen-international>

entre los servicios IMT y de Televisión Digital Terrestre (TDT), que en Brasil, al igual que la mayoría de los mercados de América Latina utiliza la tecnología ISDB-T.

Las pruebas, tanto de campo como de laboratorio, buscaban identificar las condiciones para que ambos sistemas coexistieran, evitar situaciones críticas y utilizar posibles técnicas de mitigación de interferencias.

Las evaluaciones indicaron que las transmisiones LTE entre las bandas 698 MHz a 806 MHz interferían señales de TDT en varios casos: i) con recepción de antena exterior; ii) con recepción de antena interior; iii) con recepción de antenas exteriores amplificadas; iv) en la recepción de señales de TV en terminales móviles. A su vez, las señales TDT en los canales 14 a 51 interferían en las comunicaciones LTE.

Como técnicas de mitigación de interferencias se probó con: i) variación de la distancia entre los transmisores y los receptores; ii) uso de filtros adicionales, tanto en la transmisión como en la recepción, con el fin de minimizar la emisión o recepción de señales indeseadas; iii) variación de la potencia de la transmisión; iv) variación de las características y posicionamiento de las antenas emisoras y receptoras.

Basada en los resultados de las pruebas, ANATEL publicó la Resolución 640 en julio de 2014 donde aprobó la “Regulación de las condiciones para la coexistencia del servicio de radiodifusión televisiva del Sistema Brasileño de Televisión Digital (SBTVD) y los servicios de radiocomunicación en la banda de 698 MHz a 806 MHz”.

El objetivo de la regulación fue establecer criterios técnicos para la mitigación de interferencias indeseadas entre ambos servicios, teniendo en cuenta los escenarios de interferencias y las técnicas de mitigación evaluadas durante las pruebas. El regulador propuso una “matriz de coexistencia” que indica en cada escenario considerado técnicas o procedimientos para reducir posibles interferencias.

ANATEL concluyó que la coexistencia de transmisiones LTE en la banda de 700 MHz y de TDT en los canales 14 a 51 es posible, aunque en algunos casos se deba utilizar técnicas de mitigación para eliminar interferencias indeseadas, como filtros adicionales en los receptores TDT o antenas exteriores para la recepción de TV digital.

Sobre la base de los datos recogidos durante las pruebas, ANATEL podrá establecer, en conjunto con los fabricantes de equipos, las características técnicas mínimas de receptores y dispositivos utilizados en la mitigación de posibles interferencias, así como un programa de evaluación.

Los tiempos definidos por el cronograma del apagón analógico en Brasil generaron inquietudes sobre la disponibilidad de espectro radioeléctrico para servicios móviles. En efecto, durante 2016, el Poder Ejecutivo modificó en diferentes instancias el cronograma del apagón digital, debido a nuevos acuerdos entre emisoras de TV y operadores móviles sobre interferencias y congestión de espectro en el marco del Grupo de Implementación de la TV

Digital (GIREDA), donde también participa Anatel. Estas modificaciones implican una demora para la implementación de servicios móviles en la banda de 700 MHz.

La última modificación de las fechas del apagón analógico fue en agosto de 2016⁹. La norma establece un nuevo cronograma de apagón analógico para 2018 en algunas regiones metropolitanas e introduce algunos cambios en las especificaciones de los decodificadores para recibir la señal de TV digital. El plazo final para el apagón fue establecido para el 31 de diciembre de 2023 para las ciudades que no tuvieran un apagón previsto anteriormente.

Los operadores solo pueden lanzar servicios móviles 12 meses luego de que concluya el apagón analógico, por lo que en la mayoría del país la frecuencia de 700 MHz solo estará disponible en 2019.

Las ciudades de Rio de Janeiro y Sao Paulo solo estarán autorizadas a utilizar la banda de 700 MHz para servicios móviles luego de que el apagón analógico sea finalizado en todas las localidades del estado en que se encuentran. Bajo estas condiciones, la ciudad de Rio de Janeiro podrá ver servicios de 700 MHz apenas en el 2018.

⁹ Ministerio de Ciencia, Tecnología Innovaciones y Comunicaciones, Portaria 3.493 del 26 de agosto de 2016 http://www.abratel.org.br/wp-content/uploads/2016/08/Portaria-MCTIC-N.%C2%BA-3493-2016-Altera-SBTVD-T-Ago-2016_merged2.pdf

Tabla 3: Fechas del Apagón Analógico en Brasil¹⁰

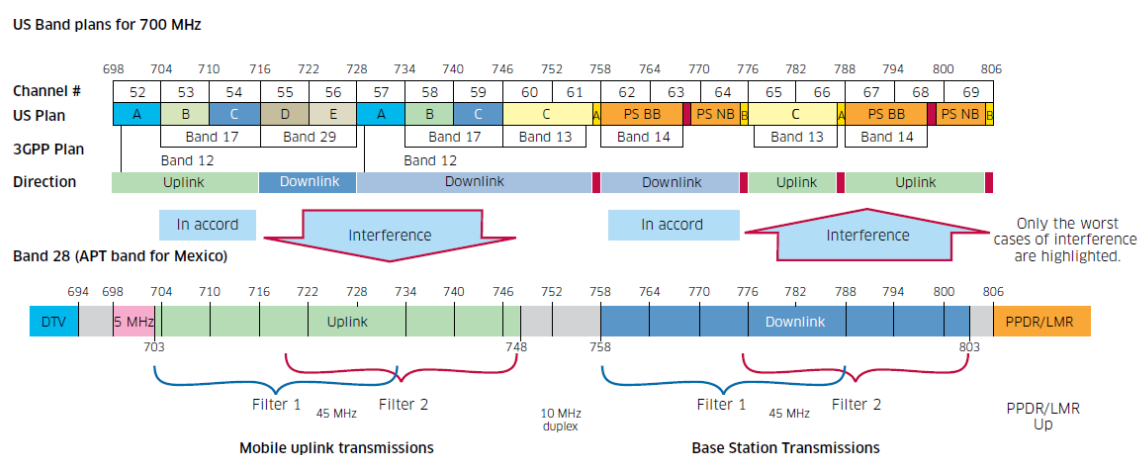
Año	Fecha	Estado
2016	15-feb	Río Verde (GO)
	26-oct	Brasilia y otros municipios de GO
2017	29-mar	San Pablo (SP)
	31-may	Goiânia
	26-jul	Belo Horizonte(MG), Fortaleza , Juazeiro do Norte, Sobral (CE), Recife (PE), Salvador (BA)
	27-sep	Campinas, Franca, Ribeirão Preto, Santos, Vale do Paraíba (SP)
	25-oct	Rio de Janeiro, Vitória (ES)
2018	31-ene	Municipios de Curitiba (PR), Porto Alegre(RS), Florianópolis (SC), San Luis (MA), Bauru, Presidente Prudente (SP)
	30-may	Municipios de Maceió (AL), Manaus (AM), Belém (PA), João Pessoa (PB), Teresina (PI), Natal (RN), Aracaju (SE)
	28-nov	Municipios de Rio Branco (AC), Macapá (AP), Campo Grande (MS), Cuiabá (MT), Paraná (Oeste del Estado), Rio de Janeiro (interior), Rio Grande do Sul Sur del Estado), Porto Velho (RO), Boa Vista (RR), São Paulo (interior), Palmas (TO)
	5-dic	Feira de Santana, Vitória da Conquista (BA), Imperatriz (MA), Juiz de Fora, Uberaba, Uberlândia (MG), Dourados (MS), : Rondonópolis (MT), Marabá (PA), Caruaru, Petrolina (PE), Parnaíba (PI), Mossoró (RN), Santa Maria (RS), Blumenau, Jaraguá do Sul, Joinville (SC)

¹⁰ Ibid 7.

Las diferentes canalizaciones de la banda de 700 MHz, sea APT o la de Estados Unidos pueden causar problemas de interferencias en las fronteras de los países que hayan optado por una u otra y sean limítrofes. Un caso destacado en las Américas es el de EEUU y México, debido a su amplia y transitada frontera terrestre y la integración económica de ambos países. Otro problema de interferencias también puede darse entre Bolivia (canalización EEUU) y Argentina, Brasil, Chile y Perú, países que optaron por la canalización APT.

Las dificultades se muestran en el gráfico siguiente, que ilustra el plan de EEUU para las bandas 3GPP 12, 13, 14 y 17 arriba. La Banda 28 (APT700, FDD) aparece debajo.

Figura 4: Dificultades del plan de los EE.UU. para las bandas 3GPP 12, 13, 14 y 17 y la porción superior de la Banda 28 (APT700, FDD)¹¹



El espectro de 776 MHz a 803 MHz tiene estaciones base en México que potencialmente pueden ocasionar interferencias en los receptores de estaciones base en el lado estadounidense de la frontera, así como en algunos sistemas receptores de seguridad pública. Estas porciones de espectro requieren una estrecha coordinación de la colocación de la estación de base y orientación de la antena para reducir la incidencia de interferencia. Se necesita una "zona de amortiguación", para mitigar las interferencias.

Las negociaciones entre los operadores de cada país deben ser mutuamente beneficiosas ya que el daño es recíproco. Variar el ángulo de las antenas puede ser útil, al igual que la

¹¹Alcatel-Lucent

colocación de antenas cerca de la frontera, pero dirigidas hacia las áreas de servicio. Los operadores también pueden colocar las celdas más pequeñas cerca de la frontera, y celdas interiores (indoor) pueden ser ubicadas cerca de la frontera. En este caso, la pérdida de señal dentro de edificios puede contribuir al aislamiento de la antena necesaria para obtener un nivel acordado mitigación.

Existen soluciones técnicas para evitar las interferencias transfronterizas, aunque debe existir un marco de negociación entre los operadores y las autoridades regulatorias de los países involucrados.

MECANISMOS DE ASIGNACIÓN DE ESPECTRO

La asignación de suficiente espectro por parte de los estados para los servicios de telecomunicaciones móviles es clave para el desarrollo de la industria, la conectividad de los habitantes y el cierre de la brecha digital. Tal como lo indicó la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en la actualidad, el espectro es identificado por los responsables de política pública como un activo clave para apoyar el crecimiento en la economía digital.

El análisis de los procesos de asignación de espectro radioeléctrico para servicios móviles en América Latina muestra una gran diversidad de acercamientos por parte de los gobiernos. Las diferencias no se limitan a distintas reglas entre los 20 países de la región, es frecuente encontrar dentro de un mismo país que las reglas son modificadas antes de cada nuevo proceso de concesión.

En este sentido, la asignación de nuevo espectro es aprovechado por las autoridades para imponer nuevas reglas a los operadores que participan en procesos de adjudicación de nuevo espectro. Estas nuevas reglas pueden impactar tanto a las nuevas frecuencias como a las adquiridas en el pasado.

Es remarcable en América Latina la gran cantidad de asignaciones de espectro que se realizan por medio de subasta en lugar de concursos de belleza. De hacerse por medio de esta segunda alternativa – utilizada por Chile – el gobierno determina a quien adjudicar la concesión de espectro según los planes de inversión y despliegue de cobertura.

Además, usualmente la concesión que se entrega en un “concurso de belleza” va acompañada de un cronograma estricto de cobertura que puede determinarse en porcentajes de la geografía nacional, de la población o ambas.

Vale destacar que la adjudicación de espectro por medio de un proceso de ‘concurso de belleza’ no puede catalogarse como gratis. Existen costos diferentes para los operadores que se materializan en la forma de requisitos de cobertura y otros requisitos que debe cumplir el operador.

De todas formas, el hecho de que se dé prioridad a procesos de subasta sirve para resaltar que los gobiernos de la región anteponen procesos de libre mercado y el elemento recaudatorio sobre otras prioridades.

Se debe tener en cuenta también que los beneficios que obtiene el gobierno por medio de las concesiones de espectro radioeléctrico para ofrecer servicios móviles no están limitados a la cantidad pagada durante el proceso de subasta. La recaudación continúa durante la vida

de la concesión de forma directa e indirecta ya sea por medio del pago de impuestos, inversión en tecnología y creación de empleos directos e indirectos.

Desde hace pocos años, se observa a nivel latinoamericano un cambio en el acercamiento de los gobiernos al momento de adjudicar concesiones de espectro. La línea divisoria entre las subastas y los concursos de belleza se vuelve borrosa, ya que cada vez más mercados incluyen como requisito para nuevas licencias (o renovación de las vigentes) aceptar obligaciones de cobertura y especificación de velocidades de bajada / subida de datos que teóricamente ofrecer la tecnología a desplegar, entre otros aspectos.

CHILE: CONCURSO DE BELLEZA PARA 4G LTE

Para las últimas asignaciones de espectro (2.600 MHz y 700 MHz) Chile ha optado por concursos de belleza “clásicos”. Para la adjudicación de la banda de 700 MHz, la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL) puso a disposición de los operadores 70 MHz de un total de 90 MHz disponibles. Ese espectro complementa a la banda de 2,6 GHz y permite un mejor despliegue de los servicios de 4G en el país. El regulador dividió el espectro en siete bloques de 5+5 MHz.

Tabla 4: Bloques de Espectro en 700 MHz¹²

Bloques	Bandas de Frecuencias Transmisión Terminales (MHz) Sub-bloques	Bandas de Frecuencias Transmisión Bases (MHz) Sub-bloques	Total
A	713-718	768-773	10 + 10 MHz
	718-723	773-778	
B	723-728	778-783	15 + 15 MHz
	728-733	783-788	
	733-738	788-793	
C	738-743	793-798	10 + 10 MHz
	743-748	798-803	

Los resultados se conocieron en marzo de 2014. Ante la paridad de los puntajes obtenidos en el concurso de belleza –empate técnico–, los operadores debieron hacer un desembolso para obtener el espectro que buscaban. Entel obtuvo la banda B por CLP 6.880 millones (US\$ 12,3 millones, al momento del concurso), Movistar el bloque A por CLP 4.249 millones (US\$ 7,6 millones) y Claro el C por CLP 404,2 millones (US\$ 723.000).

Entre las condiciones que deben cumplir los operadores para contar con el espectro de 700 MHz, SUBTEL incluyó que deberán dotar de conexión a telefonía móvil y transmisión de datos con acceso a Internet a zonas aisladas (1.281 localidades en total) y 500 escuelas municipales y subvencionadas. El establecimiento de estas contraprestaciones generará un ahorro para el Estado de entre US\$ 200 millones y US\$ 250 millones.

¹²Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile - SUBTEL

Además de la conexión a zonas rurales, las bases del concurso también incluyeron para los ganadores la obligación de ofrecer una oferta de infraestructura y reventa de planes para operadores móviles virtuales y una oferta básica de interconexión para la provisión de roaming automático nacional, además de una oferta mayorista de servicio de transporte de datos de alta velocidad de acceso a Internet, nacional e internacional. En estas ofertas las compañías deben ofrecer un porcentaje único de descuento.

Para mayo de 2017, Chile contaba con una competencia de servicios de LTE en la banda de 700 MHz de sus tres principales operadores móviles: Claro, Entel y Movistar. Incluso, alguno de estos jugadores desplegó servicios LTE Avanzado (LTE-A) en esa misma banda de frecuencia. De esta manera, esa porción de espectro radioeléctrico sirvió para complementar los servicios LTE que ya había sido desplegados con anterioridad en la banda de 2,5 GHz.

En términos de penetración Chile se ubica como el tercer mercado en América latina con mayor adopción de servicios de LTE, de acuerdo con el Índice 5G Americas de Penetración LTE en América Latina al cuarto trimestre de 2016¹³. El mercado contaba con una penetración del 30,8%, frente a un promedio latinoamericano de 22,5%. En otras palabras, las medidas tuvieron su rédito también en lo que hace a la adopción del servicio.

BRASIL: FINES RECAUDATORIOS CON COMPROMISOS DE COBERTURA

El gobierno brasileño estipuló un modelo recaudatorio con sendas subastas con rondas al alza, a las que agregó metas de cobertura.

Para la licitación de 450 MHz – 2.500 MHz presentaron propuestas seis operadores: los cuatro mayores operadores de telefonía móvil, es decir, Vivo, Claro, TIM y Oi, además de SKY, prestadora de servicios DTH y Sunrise (On Telecom en la actualidad). Si bien la intención de ANATEL era lograr el ingreso de nuevos operadores al mercado, todos los participantes de la subasta ya tenían presencia en el país, sea con servicios móviles o con otros servicios como Sky y Sunrise con TV paga.

El objetivo de ANATEL con la licitación era cubrir con LTE las seis sedes de la Copa de las Confederaciones de fútbol hasta el 30 de abril de 2013, extenderla a las doce ciudades donde se organizó el Mundial FIFA Brasil 2014 y a todos los municipios con más de 100.000 habitantes hasta el final de 2016.

¹³ Índice 5G Americas de Penetración LTE en América Latina <https://gallery.mailchimp.com/9da76cc577fd2f2315e16d8db/images/0bb94743-0c64-483b-9427-8cf5d8d7e36d.png>

La banda de 450 MHz tenía como meta, antes del 31 de diciembre de 2015, cubrir las áreas rurales ubicadas en un radio de hasta 30 kilómetros de la sede de todos los municipios brasileños.

Las propuestas económicas terminaron por generar una recaudación de US\$ 1.322 millones por la subasta a ANATEL, un sobre precio promedio llegó al 34,37% con respecto a los valores mínimos estipulados.

Tabla 5: Resultados de la Subasta de Espectro de 2.500 MHz en Brasil¹⁴

Operador	Banda	MHZ	Alcance	Cobertura 450 MHz	Precio (US\$ Millones)	Precio x MHz (US\$ Millones)
Claro	2.500 MHz	40	Nacional	9 Estados	410,6	10,26
Oi	2.500 MHz	20	Nacional	4 Estados	164,7	8,2
TIM	2.500 MHz	20	Nacional	4 Estados	165,3	8,3
Vivo	2.500 MHz	40	Nacional	9 Estados	510,45	12,76

La licitación de la banda de 700 MHz para 4G LTE recaudó BRL 5.851 millones (US\$ 2.400 millones, al tipo de cambio de ese momento), prácticamente el precio base estipulado por las autoridades. Claro, TIM y Vivo lograron 10 MHz cada uno a nivel nacional, mientras que Algar Telecom obtuvo el mismo ancho de espectro para 87 municipios del país. Dos de los lotes ofrecidos por el regulador ANATEL se declararon desiertos.

Tabla 6: Resultado de la licitación de 700 MHz en Brasil¹⁵

Operador	Lote	MHZ	Cobertura	BRL	US\$	Precio sobre la Base
Algar	5	10	87 municipios de GO, MG, MS y SP	29.567.738,00	12.129.277	0,02%
Claro	1	10	Nacional	1.947.244.417,70	798.798.605	1%
TIM	2	10	Nacional	1.947.000.000,00	798.698.340	0,99%
Vivo	3	10	Nacional	1.927.964.770,00	790.889.708	0%

El principal ausente de la licitación fue Oi, el cuarto operador móvil con alcance nacional; tampoco participo Nextel. La ausencia de estos operadores determinó una recaudación que alcanzó el 75% de lo que esperaba el Gobierno inicialmente.

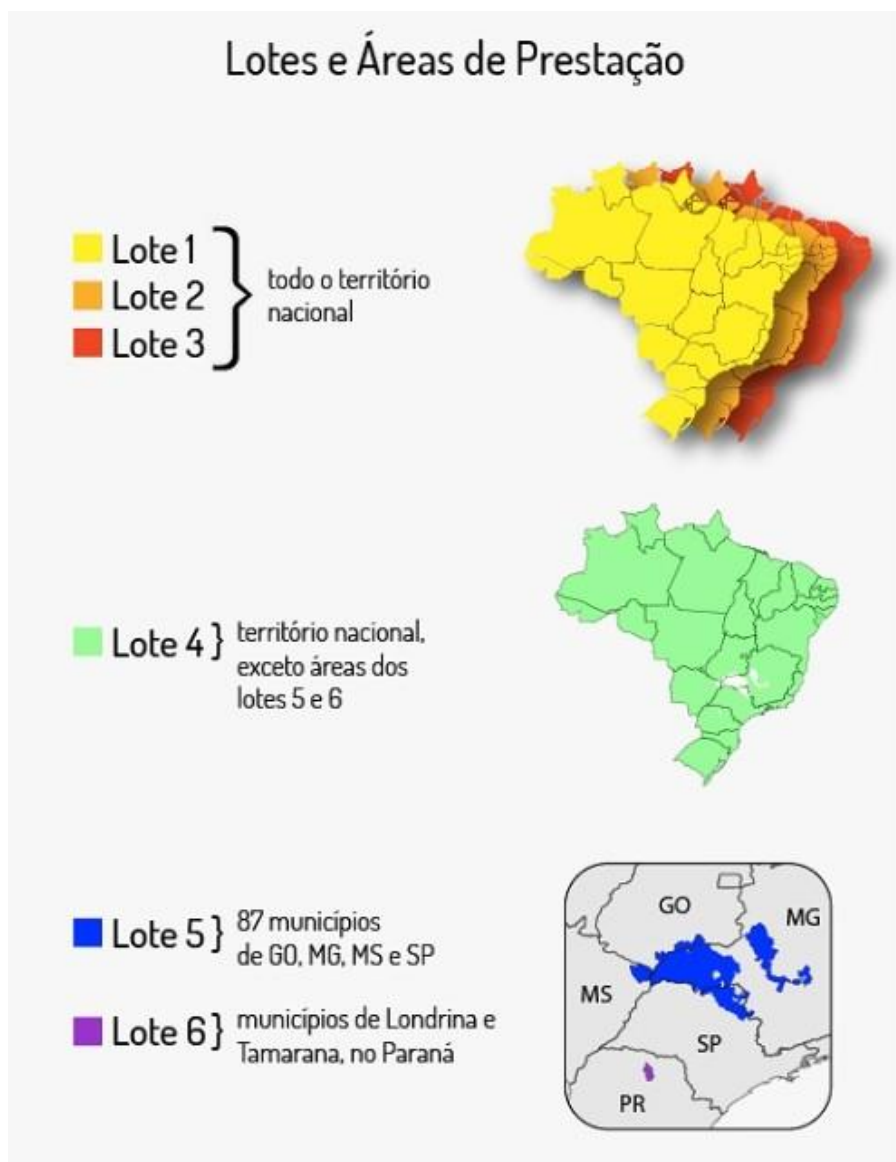
¹⁴ Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL

¹⁵ *Ibid.*

Al no subastarse todo el espectro disponible, las frecuencias sobrantes implican que existen 10 MHz adicionales para separar las operaciones móviles de radiodifusión, lo que puede reducir las posibilidades de interferencias y costos de migración.

Las obligaciones para los operadores que se adjudicaron espectro radioeléctrico en la subasta incluyen costos de limpieza de la banda de 700 MHz estimados en US\$ 1.100 millones.

Figura 5: Lotes y áreas de Servicio¹⁶



En Brasil, la banda de 700 MHz podrá utilizarse íntegramente a partir de que se concrete el apagón analógico, que tendrá lugar en la gran mayoría del país a fin de 2018 y podrá extenderse hasta 2023. Para ello es necesaria la migración de las señales televisivas que allí prestan servicios en la actualidad.

Para la mudanza, los operadores móviles comenzaron a realizar pagos a EAD (Entidad Administradora de Digitalización, por sus siglas en portugués), entidad creada por las compañías para soportar el apagón analógico. Durante el segundo trimestre de 2015, los

¹⁶*Ibid.*

ganadores de la subasta desembolsaron un total de BRL 1.440 millones (US\$ 467 millones), cifra que representa el 40% de lo necesario para el cambio tecnológico de pasar de TV analógica a digital. El dinero restante será depositado en dos instancias durante los dos próximos años.

El gobierno impuso fuertes metas de cobertura en la licitación de 2012 de 2,5 GHz. Las estimaciones gubernamentales indican que los operadores que consiguieron frecuencias en la banda de 2,5 GHz invertirán entre US\$ 5.500 millones y US\$ 7.000 millones en infraestructura 4G antes de 2018. Tampoco pueden desmerecerse los recursos que los operadores deben destinar a la migración de señales de TV que ocupan el espectro.

Por lo pronto, a fines de abril se entregó la banda de 700 MHz en Brasilia para los operadores móviles, al comprobarse que no había interferencias entre la TV Digital y las señales LTE. En ese momento, TIM y Claro anunciaron sus lanzamientos de servicios en esa frecuencia; el operador de América Móvil ofrecerá carrier aggregation.

Las opciones de diseñar el otorgamiento de espectro radioeléctrico por concursos de belleza o con fines recaudatorios presentan ventajas y desventajas, tanto para el Gobierno como para los operadores y el ecosistema móvil. No debe perderse de vista que las decisiones regulatorias y cada uno de los elementos de política pública considerados al momento de diseñar un concurso o subasta de espectro radioeléctrico impacta en el comportamiento de los inversionistas, la dinámica competitiva, el nivel de adopción del servicio y la asequibilidad, entre otros factores. Se debe recordar que el espectro asignado a servicios móviles es el facilitador para el desarrollo de redes y servicios de banda ancha, servicio clave para el desarrollo económico, el bienestar y la reducción de la brecha digital de los países latinoamericanos.

RESERVA DE ESPECTRO Y NUEVOS ENTRANTES

Durante finales de los años '90 y la primera década del siglo XXI, las inversiones de operadores tuvieron como objetivo, principalmente, la expansión geográfica a nuevos mercados. Por medio de compras en Colombia, Brasil, Argentina, Perú, Chile, República Dominicana y Centroamérica, América Móvil se constituyó en uno de los mayores grupos de telecomunicaciones de América Latina. Telefónica también expandió su alcance internacional en la región con la compra de BellSouth en 2004.

AT&T retornó al mercado móvil mexicano con la adquisición de Iusacell en noviembre 2014 y en enero de 2015 se hizo con los activos de Nextel en el mismo mercado.

La operación en Perú de Nextel también cambió de manos: pasó a Entel (Chile) en abril de 2013.

El mercado de TV paga también fue testigo de la compra en EEUU de DirecTV por AT&T en US\$ 48.500 millones. Esta operación tiene amplias repercusiones en América Latina.

Varios reguladores han intentado promover la llegada de nuevos jugadores a partir de las subastas de espectro, mediante la reserva de bloques de frecuencias para nuevos operadores. Sin embargo, de acuerdo con algunos analistas externos de la industria inalámbrica en la región, la alta penetración del servicio en América Latina –superior al 100% en casi todos los mercados- sumado a los niveles de competencia ha conjugado contra el ingreso de nuevos actores. Por lo general, de las últimas licitaciones que han tenido lugar en la región han participado los operadores móviles presentes en los mercados y otros jugadores que prestaban servicios diferentes al móvil y quieren ingresar al mercado de banda ancha móvil con el fin de complementar su oferta de servicios, como DirecTV/SKY en Brasil, Colombia y Venezuela, y On Telecom en Brasil, por citar algunos ejemplos.

La experiencia de subastas de espectro en América Latina ha mostrado hasta ahora que la reserva de espectro para nuevos entrantes no ha sido una práctica satisfactoria y ha demorado potencialmente la actualización tecnológica de los operadores presentes. Uno de los casos emblemáticos de impulso a nuevos operadores fue la licitación de Chile de julio de 2009. La Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL) licitó espectro en las bandas AWS (1700/2100MHz). El espectro se dividió en tres bloques de 30 MHz cada uno. Nextel se adjudicó los bloques B y C (60 MHz) y VTR se quedó con el bloque A (30 MHz).

La característica de la licitación fue que quedaron excluidos los tres operadores móviles existentes en el mercado: Claro, Entel y Movistar por alcanzar el tope de espectro de 60 MHz fijado por la Corte Suprema para este proceso.

El camino de Nextel y VTR fue similar. Ambos operadores comenzaron a desplegar infraestructura de red para los servicios 3G, aunque las estrategias diferían. Con el espectro logrado, Nextel buscaba dar un salto tecnológico para salir de su operación de trunking digital con tecnología iDEN y transformarse en un operador móvil “tradicional”, como lo hizo en México, Brasil y Perú. Los planes de VTR incluían lanzar una operación centrada en Internet móvil para ampliar su oferta de servicios fijos. Para avanzar con el lanzamiento de sus servicios móviles, Nextel y VTR firmaron sendos acuerdos de roaming nacional con Entel y Movistar respectivamente. Sin embargo, pasados cinco años de la licitación ambos operadores no lograron cumplir sus planes de negocio en un mercado muy competitivo.

En enero 2014, VTR informó que dejó de usar comercialmente su red de telefonía móvil y se convirtió en operador móvil virtual (OMV) sobre la red de Movistar. El acuerdo con Movistar ayuda a VTR Móvil a reducir los costos asociados al negocio móvil al contar con la cobertura nacional del operador de Telefónica; a su vez, le permite mantener la flexibilidad e independencia para diseñar sus propias tarifas y planes comerciales.

Por su parte, Nextel Chile nunca pudo hacer pie en el mercado. En una situación similar a la de VTR, Nextel en mayo 2014 ingresó una solicitud de concesión MVNO en la SUBTEL. Finalmente, en agosto de 2014, NII Holdings acordó la venta de Nextel Chile a un consorcio internacional formado por firmas de Argentina, Reino Unido y EEUU. Finalmente, a inicios de enero de 2015, fue adquirida por Novator, operador con sede en Londres que modificó el nombre de la filial chilena a WOM

Otro ejemplo negativo de la reserva de espectro tuvo lugar en Argentina. En julio de 2014, la Secretaría de Comunicaciones llamó a concurso para una licitación de espectro radioeléctrico. Las frecuencias a licitar comprenden la banda de 1850-1910 MHz y 1930-1990 MHz (PCS) y 824-849 y 869-894 MHz (SRMC). Este espectro se dividió de la siguiente manera:

- 30 MHz en PCS para las áreas de explotación I y II
- 7,5 MHz en SRMC para área de explotación II
- 35 MHz en PCS para las áreas de explotación III

Por su parte, la banda denominada AWS (1710-1770 MHz y 2110-2170) para Servicio de Comunicaciones Móviles Avanzadas (SCMA) dispuso de 90 MHz, agrupada en cuatro licencias

- 20 MHz reservado para operadores entrantes.
- 30 MHz no se subastarán, quedan pendientes para una próxima licitación.

A su vez, se licitaron 90 MHz para la banda comprendida entre 698-806 MHz para la prestación de SCMA. Serán 90 MHz agrupados en cuatro licencias, con 20 MHz reservados para nuevos entrantes.

A diferencia de licitaciones anteriores, el nuevo llamado a subasta incluyó obligaciones de cobertura en cinco etapas, diferenciando entre operadores existentes y entrantes.

Los cuatro ganadores fueron los operadores móviles presentes en el mercado, es decir, Movistar, Claro y Personal, a los que se sumó Arlink, empresa que pertenecía al grupo Vila Manzano, y que ya ofrecía servicios de TV Paga en la región oeste del país. Movistar y Personal comenzaron a prestar servicios 4G LTE con cobertura puntual en algunas ciudades argentinas en diciembre de 2014.

En junio 2015, la Secretaria de Comunicaciones (SECOM) adjudicó bloques nacionales de espectro en 700 MHz a Movistar (703-713 MHz / 758-768 MHz), Personal (713-723 MHz / 768-778 MHz) y Claro (723-738 MHz / 778-793 MHz). Finalmente, durante este mismo mes las autoridades argentinas adjudicaron a Arlink el espectro que había obtenido durante el reciente proceso de subasta:

- 1895-1905 MHz & 1975-1985 MHz (Área I, Norte).
- 1890-1900 MHz & 1970-1980 MHz (Área II, Gran Buenos Aires)
- 1880-1890 MHz & 1960-1970 MHz para el Área III (Área III, Sur)
- 1745-1755 MHz & 2145-2155 MHz, Nacional
- 738-748 MHz & 793-803 MHz, Nacional

Sin embargo, durante septiembre de 2015, la Autoridad Federal de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (AFTIC) dejó sin efecto el otorgamiento de espectro a la empresa, aduciendo falta del pago de US\$ 506 millones y por lo tanto el incumplimiento del pliego de la licitación. Para tal efecto el regulador promulgó la Resolución 155, con la que le quitó esas frecuencias.

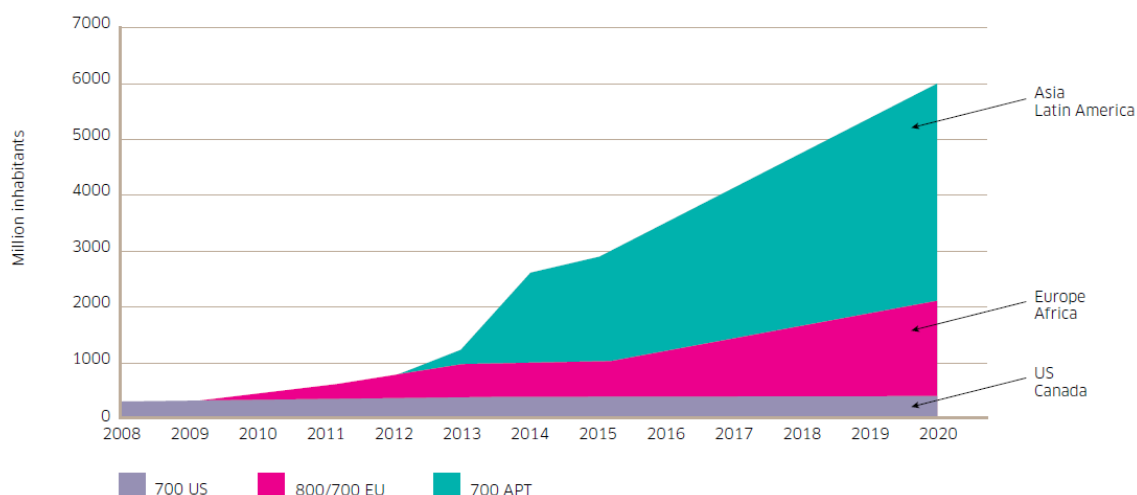
Durante noviembre de 2015, el Congreso argentino aprobó la Ley de Desarrollo de la Industria Satelital. Entre otros puntos, la norma determinaba que la empresa estatal Arsat tenga prioridad sobre el espectro que se le había negado a Arlink. La legislación contempla la posibilidad de que el operador estatal se asocie a cooperativas locales, operadores regionales y entes gubernamentales. Pero Arlink presentó un recurso ante la justicia, por lo que esa porción de espectro se encuentra ahora en un proceso judicial sin definición al momento.

Resta resaltar que, durante diciembre de 2015, cambió la administración del Poder Ejecutivo en Argentina, lo que trajo aparejado la creación del Ministerio de Comunicaciones y el Ente Nacional de Comunicaciones (Enacom). Este último organismo se encargará de nuclear las facultades que hasta el momento estaban otorgadas a la Autoridad Federal de Servicios Audiovisuales (AFSCA) y la AFTIC, por medio de la Ley de Servicios Audiovisuales y la Ley de Tecnologías de la Información y Comunicación respectivamente. En este contexto, es incierto si efectivamente Arsat se quedará con el espectro asignado por la ley o se realizarán cambios al respecto.

ECONOMÍAS DE ESCALA

La banda del dividendo digital es ampliamente aceptada por la industria para la prestación de servicios móviles, especialmente de banda ancha móvil. Se estima que para 2020 unos 6.000 millones de habitantes en el mundo estarán cubiertos por tecnologías móviles en espectro de dividendo digital.

Figura 6: Población cubierta por espectro de dividendo digital en móviles¹⁷



De las diferentes canalizaciones de la banda de 700 MHz, la de mayor escala será la APT, en especial para su versión FDD, que ha obtenido soporte global de la industria y de los reguladores. La configuración FDD es estandarizada por el 3GPP (Banda 28), con dos bloques de 45 MHz cada uno (703-748 MHz para el “uplink” y 758-803 MHz para el “downlink”), con una banda de guarda de 10 MHz.

Los principales proveedores de infraestructura como Ericsson, Huawei y Nokia, entre otros, ofrecen equipamiento para APT700 MHz.

La adopción de la banda APT700 MHz en modo FDD por parte de varios países ha creado una gran oportunidad para la armonización de espectro LTE a escala global, dando grandes economías de escala para terminales de usuarios, como así también para equipamiento de red.

En América Latina, los países que han adoptado por este plan para la banda son: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Curazao, República Dominicana, Ecuador, México, Panamá, Perú y Venezuela, además de Digicel y Flow en el Caribe (Islas Vírgenes Británicas). En la región de Asia Pacífico lo han hecho Afganistán, Australia, Bangladesh, Bután, Brunei, Camboya, Fiyi, Filipinas, India, Indonesia, Japón, Laos, Malasia, Myanmar, Nepal, Nueva

¹⁷Alcatel-Lucent

Zelanda, Pakistán, Papúa Nueva Guinea, Singapur, Corea del Sur, Taiwán, Tailandia, Tokelau, Tonga, Vanuatu y Vietnam.

Una creciente cantidad de fabricantes ya ofrecen en el mercado teléfonos inteligentes, tabletas y equipamientos de hogar (CPE): Acer, Apple, Asus, Foxconn/InFocus, Fujitsu, HTC, Huawei, LG, Motorola, Samsung, Sierra Wireless, Sony, TCL/Alcatel y ZTE. En total existían unos 639 dispositivos que operaban a abril de 2017 en 700 MHz ATP en la banda 28 a escala global.¹⁸

La cuestión de la disponibilidad de terminales para el usuario es clave para la industria de las telecomunicaciones y su impacto en el desarrollo económico de los países y el acortamiento de la brecha digital. Debe existir disponibilidad de dispositivos a precios razonables que permita a los operadores incrementar de forma rápida el número de usuarios que adopten nueva tecnología. En otras palabras, no importa el tamaño en cobertura geográfica de una nueva red ni las ofertas tarifarias disponibles, sin dispositivos con capacidad de conectarse a la nueva tecnología no es posible su adopción.

La situación descrita anteriormente es vigente para todo el mundo, pero cobra especial relevancia en el caso de América Latina. A diferencia de tecnologías anteriores, como GSM o UMTS, 4G LTE se está desplegando en la región casi en simultáneo con mercados desarrollados.

Sin embargo, la disponibilidad de terminales no es la misma. Los lanzamientos de nuevos modelos de teléfonos se realizan en mercados maduros (gama media alta/alta) o mercados muy masivos como India y China (gama media/baja). Los últimos modelos suelen llegar con meses de demora a América Latina. En el caso de la banda de 700 MHz, esta situación podría repetirse. Además, y aunque en franco crecimiento, las economías de escala no están del todo maduras para el dividendo digital.

A su vez, algunos mercados de América Latina, como Ecuador y Venezuela, cuentan con políticas restrictivas al ingreso de terminales. Este tipo de políticas suelen ser promovidas internamente como un proceso de industrialización mediante la sustitución de importaciones. Es decir, se busca fabricar localmente lo que antes se importaba.

No obstante, por lo general los procesos de fabricación local de artefactos altamente tecnológicos como son los teléfonos inteligentes suelen carecer de transferencia de tecnología o “know how” tecnológico y simplemente se trata de un proceso de ensamblaje de componentes importados. No puede obviarse que este tipo de políticas responde a cuestiones coyunturales de macroeconomía y cuentas fiscales, básicamente un desequilibrio en la cuenta de pagos de la cuenta corriente de la balanza comercial.

¹⁸GSA

En última instancia, lo que este tipo de políticas produce al mercado de telecomunicaciones móviles local es un retraso en la adopción de tecnología por parte de la población o, en el mejor de los casos, falta de competencia transparente en el mercado de terminales, lo que vuelve más oneroso la adquisición de productos tecnológicos, en este caso, teléfonos inteligentes.

Otro de los factores que impacta en la adopción de tecnología es la carga impositiva que pesa sobre los servicios y dispositivos de telecomunicaciones, mediante diversas vías de recaudación tributaria, como pueden ser gravámenes a la importación o impuestos especiales sobre los servicios.

Los equipos importados para el sector móvil tributan un monto importante para los gobiernos en concepto de aranceles de importación e impuestos sobre las ventas. Los aranceles externos y los impuestos al consumo imponen una carga sustancial a los usuarios móviles y constituyen una seria barrera a la adopción por parte de los segmentos de la población de menores ingresos.

Altos impuestos sobre la importación de terminales y sobre la prestación de servicios suprimen la adopción de los servicios móviles por parte de los segmentos de menores ingresos de la sociedad. Los impuestos constituyen un gran porcentaje del costo de propiedad móvil y una barrera significativa para la adopción de servicios móviles. Los impuestos sobre las ventas de terminales importados superan el 40% en los países latinoamericanos.

La filosofía fiscal refleja la antigua percepción de que los servicios móviles son considerados como un artículo de lujo, pero esto ya no es así en la mayoría de los países. Con un promedio de penetración de líneas fijas del orden del 20%, los servicios móviles con una penetración promedio del orden del 100% o superior, son la sangre de la comunicación para los países latinoamericanos. Elevados impuestos sobre los servicios móviles retardan el crecimiento de los servicios móviles y privan a estos países de las mayores eficiencias que se desprenden de la conectividad difundida.

El costo total de la propiedad de telecomunicaciones móviles, que comprende la adquisición y los cargos recurrentes es impactado por numerosos impuestos. En un previo estudio de 4G Américas se distinguen diferentes tipos de impuestos que recaen sobre la telefonía móvil. Para los servicios, existen tres impuestos recurrentes:

- Impuesto al valor agregado. La mayoría de los países impone alguna forma de impuesto al valor agregado, un impuesto general de ventas o un impuesto al consumo similar como porcentaje de la factura.
- Impuestos específicos de telecomunicaciones. Algunos países cobran un impuesto especial adicional a las telecomunicaciones como un porcentaje de la factura.

- Impuestos fijos. Además del impuesto como porcentaje de uso, algunos países cobran un impuesto fijo que puede ser determinado por el uso de las comunicaciones en general o por el uso de servicio móvil.

Además de los impuestos basados en servicio, se pueden imponer otros gravámenes sobre los terminales móviles:

- Impuesto al valor agregado. Estos representan los impuestos pagados directamente por el consumidor al momento de comprar teléfono móvil, así también como cuando cambia de dispositivo.
- Impuesto aduanero. Este impuesto ya está incluido en el precio al menudeo del teléfono.
- Otros impuestos. Impuestos específicos de telecomunicaciones sobre el celular (por ejemplo, regalías calculadas sobre el costo del auricular).
- Impuestos fijos. Impuestos especiales fijos sobre el teléfono, tal como cuota de titularidad.

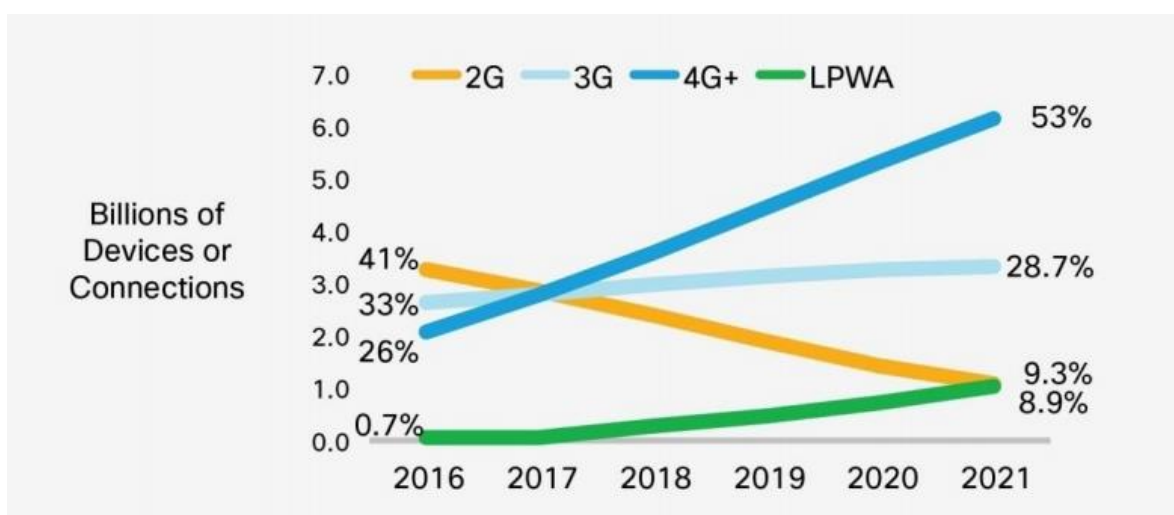
Si bien no existe un enfoque uniforme para la tributación de los servicios móviles, todos los países imponen impuestos a los servicios y a los celulares, el tipo y el porcentaje de impuesto varían. Mientras los impuestos sobre celulares aumentan el costo de adquisición, los impuestos por servicio aumentan los gastos recurrentes de los usuarios.

Los impuestos deberían ser lo más bajo posible para reducir la brecha digital dado que la permanente evolución tecnológica de los servicios móviles de telecomunicaciones hace posible que los servicios móviles sean la puerta de entrada al mundo digital en aquellos poblados relegados.

BACKHAUL

La expansión de las redes 4G LTE y el continuo desarrollo de 3G fomentan el uso de datos móviles. A su vez, el cambio a nivel mundial del uso de teléfonos con características básicas a teléfonos inteligentes, la constante expansión del uso de tabletas, el resurgimiento de los computadores portátiles con capacidades de tipo comprimido, así como la ampliación de conexiones máquina a máquina (M2M) son factores clave que impulsan el crecimiento del tráfico. Desde una perspectiva de redes móviles, se espera que 4G supere el 3G como la tecnología celular superior, basada en la cuota de conexión, ante del 2021. En 2021, las redes 4G soportarán el 53% de los dispositivos móviles y las conexiones en el mundo; las redes 3G soportarán el 28,7%, de acuerdo con el estudio “Cisco Visual Networking Index” presentado en febrero de 2017.

Figura 7: Evolución de conexiones móviles¹⁹



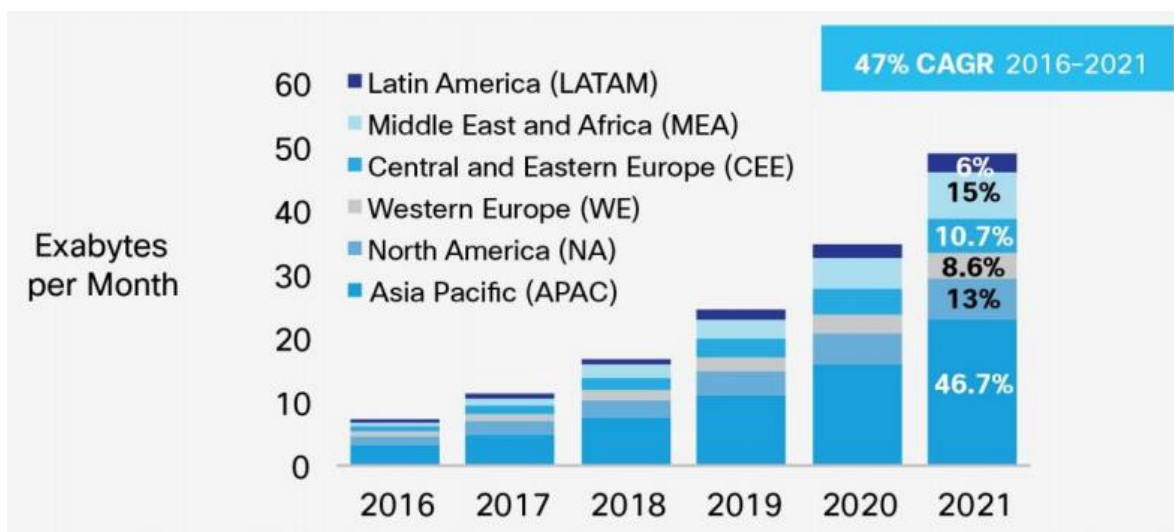
A su vez, la constante adopción de dispositivos móviles inteligentes y conexiones máquina a máquina (M2M) más potentes, combinadas con un mayor acceso a las redes celulares más rápidas, son factores clave para el crecimiento del tráfico móvil.

Las conexiones M2M migran hacia redes móviles más veloces. El porcentaje de estas conexiones sobre redes 4G llegará al 46% en 2021, de un 23% en 2016. Un 31% corresponderá

¹⁹Cisco VNI 2017 <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/mobile-white-paper-c11-520862.pdf>

a tecnologías de bajo consumo y amplio alcance (LPWA), en tanto que M2M sobre 3G responderá por el 16% a 2021; es resto correrá sobre redes 2G.

Figura 8: Tráfico de datos móviles por región²⁰



En términos de crecimiento de tráfico de datos, el estudio proyecta que el tráfico mundial de datos móviles alcanzará una tasa mensual de 30,6 exabytes para 2020, un aumento de ocho veces en relación al tráfico mensual de 2015 (un exabyte es una unidad de información o almacenamiento informático igual a mil millones de gigabytes).

El crecimiento del consumo de datos sólo puede ser absorbido por redes móviles robustas en interfaces aéreas LTE y HSPA+, aunque es esencial el despliegue de fibra óptica que una los sitios celulares. No se puede hablar de banda ancha móvil sin tener en cuenta la disponibilidad de redes ópticas de transporte que evacúen el tráfico que reciben las antenas. En este sentido, es imperiosa la necesidad de redes de fibra para soportar el crecimiento del tráfico, ya que cada antena tiene un enlace que la conecta con la red dorsal de fibra óptica de su mercado, permitiendo que el tráfico llegue al móvil del usuario final con las velocidades prometidas.

América Latina ha tomado nota de la necesidad de la banda ancha y diferentes países han emprendido planes de conectividad, como el Argentina Conectada, Plan Nacional de Banda Larga (PNBL, Brasil), Vive Digital (Colombia) y la Red Dorsal de Fibra Óptica (Perú), entre

²⁰*Ibid* 19.

otros. En principio, estos planes, producto de iniciativas público/privadas buscan llevar conectividad fija a lo largo y ancho de los países, con el fin de reducir la brecha digital.

Las formas de comercialización de esta capacidad de transporte varían en cada proyecto. En caso de Argentina es el Estado nacional y las autoridades provinciales, principalmente, quienes llevan adelante la iniciativa. En Brasil, el operador estatal Telebras es responsable de la expansión del PNB. En el caso de Colombia y Perú, los tendidos de fibra corren por cuenta de operadores privados a quienes el Estado ha otorgado subsidios específicos; ellos también son los responsables de comercializar la capacidad instalada.

En este contexto, los operadores móviles pueden optar por el uso de estas redes para el transporte de tráfico. Sin embargo, en los países mencionados la velocidad de expansión de las redes inalámbricas LTE puede ser superior a los tendidos terrestres. Por otro lado, algunos mercados carecen de planes nacionales de conectividad o bien se encuentran muy retrasados en su implementación. Estas situaciones obligan a los operadores móviles a adecuar sus tendidos terrestres con mayor capacidad y a la instalación de nueva fibra.

Mientras que las comunicaciones móviles se mantenían en 2G, el backhaul requería una conexión E1/T1, ya que cada canal de voz consumía sólo 8 Kbps. Con la llegada de 4G son necesarias conexiones de fibra o VDSL2. Si un operador móvil despliega LTE en la interfaz aérea pero las conexiones de backhaul no pueden soportar las altas velocidades que viabiliza esta tecnología, el resultado es una conexión similar a la que se obtiene con tecnologías anteriores, como 3G.

LTE es una tecnología “todo IP”, lo que supone la transición de los backhaul 3G, con tecnología TDM o ATM, a enlaces IP para el transporte del tráfico de datos. La nueva terminología para redes de transporte incluye siglas como FTTT (Fiber-To-The-Tower) o FTTCS (Fiber-To-The-Cell-Site); por analogía a la FTTH (Fiber-To-The-Home), FFTB (Fiber-To-The-Building) o FFTC (Fiber-To-The-Curb) en el mercado residencial o corporativo.

La necesidad de despliegues de fibra requiere que los gobiernos de América Latina faciliten el otorgamiento de permisos para el despliegue de redes móviles que contemplen la colocación de una antena y también el despliegue de las tecnologías cableadas necesarias para que la red móvil pueda operar. Teniendo en cuenta que en la gran mayoría de los mercados de la región estas autorizaciones se entregan a nivel municipal, existe el peligro de que los despliegues de banda ancha móvil pueden ser retrasados artificialmente por burocracia o falta de información, mayormente en zonas rurales o apartadas que son las que más precisan la llegada de tecnologías como LTE.

ESPECTRO DE 2,5 GHZ EN AMÉRICA LATINA

Durante la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones del año 2000 (CMR-2000), realizada en Estambul, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) identificó nuevas bandas de espectro para tecnologías IMT-2000. Entre las bandas identificadas se encontraban aquellas comprendidas entre los 806-960 MHz, 1.710-1885 MHz y 2.500-2.690 MHz (2,5 GHz o 2,6 GHz).

De la reunión surgió un cuadro de asignaciones de frecuencias, donde se detallaba que “las bandas o partes de las bandas 1 710-1 885 MHz y 2 500-2 690 MHz están identificadas para ser utilizadas por las administraciones que deseen implementar las Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000 (IMT-2000) de conformidad con la Resolución [COM5 / 24]²¹ (CMR-2000). Esta identificación no excluye el uso de estas bandas por ninguna aplicación de los servicios a los que se asignan y no establece prioridad en el Reglamento de Radiocomunicaciones”²².

En general, la banda de 2,5 GHz se utiliza para servicios fijos de sistemas multicanales digitales, para servicios de valor agregado (transmisión de datos) y sistemas inalámbricos de TV paga.

Las diversas evoluciones tecnológicas y los distintos modelos de negocio emprendidos por los operadores tradicionales de TV paga –esto es TV por Cable (CATV) o vía satelital al hogar (DTH)- han sido las opciones más adoptadas por los consumidores en los diferentes mercados de América Latina. Por esa razón, los servicios de TV por suscripción ofrecidos en la banda de 2,5 GHz no han sido mayormente desplegados o no utilizaron todo el espectro que poseían estos operadores. Algo similar ha sucedido con los servicios de datos y acceso a Internet, con lo cual la banda de 2,5 GHz no es totalmente utilizada en Latinoamérica por los poseedores originales de las frecuencias. Es, a su vez, una porción importante del recurso radioeléctrico con 190 MHz.

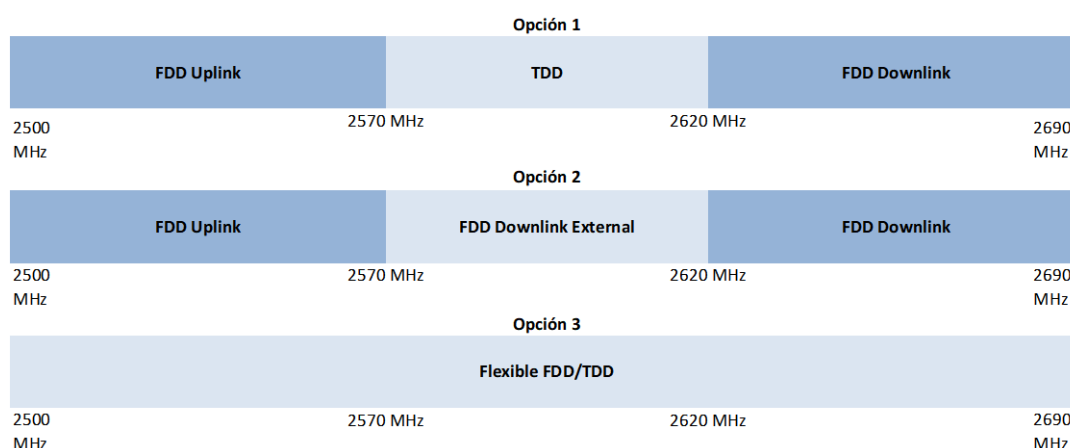
Cabe destacar que la primera red con tecnología LTE a escala global fue lanzada en espectro 2,6 GHz por Telia Sonera en dos ciudades: Oslo (Noruega) y Estocolmo (Suecia), en diciembre de 2009.

²¹ Unión Internacional de Telecomunicaciones, CRM-2000
<http://www.itu.int/newsarchive/wrc2000/IMT-2000/Res-COM5-24.html>

²² Unión Internacional de Telecomunicaciones, CRM-2000,
<http://www.itu.int/newsarchive/wrc2000/IMT-2000/2500-2690.html>

El Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) dispuso tres opciones de canalización de la banda de 2,5 GHz, aunque los países pueden optar por otras canalizaciones. En estos casos, se debe advertir que pueden perderse eficiencias técnicas, lo que redundaría en ineficiencias económicas y, por lo tanto, un menor acceso a los servicios.

Figura 9: Opciones de canalización de la banda 2,5 GHz propuestas por la UIT²³



El creciente consumo de comunicaciones móviles, en especial servicios de datos sobre accesos de banda ancha, lleva a los operadores a la necesidad de contar con más capacidad de espectro. La identificación de las frecuencias comprendidas entre 2.500-2.960 MHz como aptas para tecnologías IMT-2000 e IMT-Avanzado, sumado a la general ociosidad de la banda, llevó a un renovado interés de la misma, tanto del sector privado como del Estado.

¿POR QUÉ 2,5 GHZ?

La banda de 2,5 GHz puede atender la demanda creciente de banda ancha móvil debido a sus características de gran capacidad de transmisión bidireccional de datos, cualquiera sea sus modos para LTE: FDD (Frequency Division Duplex) y TDD (Time Division Duplex). El primero de ellos es utilizado para servicios móviles, en tanto que el segundo suele utilizarse para conexiones inalámbricas fijas.

A diferencia de la banda de 700 MHz, las frecuencias denominadas 2,5 GHz suelen utilizarse en zonas urbanas y suburbanas, con alta densidad poblacional. Uno de los motivos es su relativa escasa propagación de señal. Como lo muestra el gráfico del Punto 1.1 del presente documento, el requerimiento de cobertura en la banda de 2,5 GHz necesita más estaciones base comparada con otras bandas. Otra de las alternativas para la banda es que funciona en

²³ Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones.

paralelo con otra frecuencia (700 MHz, AWS) para agregación de portadoras (carrier aggregation) y ofrecer velocidades superiores a los 100 Mbps de descarga.

A su vez, la banda de 2,5 GHz tiene la potencialidad de utilizar en todo el mundo para servicios de banda ancha móvil. La tecnología cuenta con economías de escala para dispositivos. A abril de 2017, existían 4.502 terminales en modo FDD y 3.622 para TDD²⁴.

²⁴ Fuente: GSA

ESTADO DE 2,5 GHZ EN AMÉRICA LATINA

A partir de la identificación del espectro en 2,5 GHz como apto para tecnologías IMT-2000 y superiores, la mayoría de las administraciones nacionales modificaron sus cuadros de atribución de frecuencia para incorporar el servicio móvil en esta parte del espectro, originariamente asignado para servicios fijos.

El siguiente cuadro muestra el estado actual del espectro en 2,5 GHz en mercados de América Latina:

Tabla 7: Estado de la banda 2,5 GHz; países seleccionados²⁵

Mercado	Atribución IMT-2000	Asignación IMT-2000	Observaciones
Argentina	Sí ²⁶	Sí	El regulador emitió un reglamento de reclasificación del espectro ²⁷ de acuerdo a lo definido por la UIT. A partir del reglamento se habilitaron las bandas de 2,5 GHz para servicios móviles. A su vez se habilitó la solicitud de interesados para lograr frecuencias regionales y se asignaron 100 MHz (80 FDD Y 20 TDD) como resultado de este esquema de licitación en julio 2017. Otra

²⁵ Fuente: Reguladores, 5G Americas

²⁶ Enacom, edición 2106, Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias de la República Argentina
https://www.enacom.gob.ar/multimedia/noticias/archivos/201703/archivo_20170322114156_4116.rar

²⁷ Enacom, enero 2017, Resolución 171/17, Reglamento para la recalificación (refarming) del uso de las bandas de frecuencias con otras tecnologías y servicios diferentes de la inicialmente prevista con compensación económica y uso compartido de bandas
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/270000-274999/271370/res171.pdf>

			resolución establece la canalización de la banda ²⁸ .
Bolivia	Sí	No	Las bandas de 2,5 – 2,57 GHz y 2,62-2,69 GHz están atribuidas a título primario al servicio móvil a nivel nacional ²⁹ .
Brasil	Sí	Sí	Subasta realizada
Chile	Sí	Sí	Subasta realizada
Colombia	Sí	Sí	Subasta realizada
Costa Rica	Sí	Sí	Se identifica para servicios IMT ³⁰ .
Ecuador	Sí ³¹		
El Salvador	Sí ³²	No	Planea licitar 120 MHz no identificados publicamente
Guatemala	Sí	No	Las bandas 451.025 – 470 MHz, 698 – 960 MHz, 1,710 – 2,025 MHz, 2,110 – 2,220 MHz, 2,300 – 2,400 MHz, 2,500 – 2,690 MHz o partes de ellas, se identifican para su posible utilización en la introducción de IMT ³³ .
Honduras	Sí	No	La identificación para IMT no excluye su uso para por ninguna aplicación de los servicios

²⁸ Enacom, febrero 2017, Resolución 1034

<https://www.enacom.gob.ar/multimedia/normativas/2017/res1034.pdf>

²⁹ Bolivia, Plan Nacional de Frecuencia, 2012

https://www.oopp.gob.bo/vmtel/uploads/2012_RM294_-_Plan_Nacional_de_Frecuencias_-_Anexo.pdf

³⁰ Costa Rica Plan Nacional de Atribución de Frecuencias

http://sutel.go.cr/sites/default/files/normativas/plan_nacional_atribucion_frecuencias.pdf

³¹ Ecuador, Plan Nacional de Frecuencias, 2012 http://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/plan_nacional_frecuencias_2012.pdf

³² El Salvador, Cuadro Nacional de Frecuencias, febrero 2017

<https://www.siget.gob.sv/?wpdmact=process&did=Mjg5LmhvdGxpbms>

³³ Guatemala, Tabla Nacional de Atribución de Frecuencias

<https://sit.gob.gt/download/cuadro-tabla-de-atribucion-de-frecuencia/?wpdmdl=2008> Nota al pie de la Tabla <https://sit.gob.gt/download/pies-tabla-de-atribucion-de-frecuencia/?wpdmdl=2019>

			ya atribuidos y tampoco implica prioridad para móviles ³⁴ . Hubo anuncios gubernamentales para subasta, sin mayores precisiones.
Nicaragua	No		La banda 2500-2696 MHz está destinada primordialmente para el servicio restringido de señales de televisión (MMDS) por suscripción inalámbrica en las principales ciudades del país, considerando también sus correspondientes zonas urbanas ³⁵ .
México	Sí ³⁶	Sí	IFT prepara licitación de esta porción de espectro (120 MHz). Se espera que la licitación concluya en el 2T17.
Panamá	No ³⁷		
Paraguay	Sí	No	El regulador planea una subasta de 700 MHz y anunció interés en subastar la banda de 2,5 GHz, pero no ha definido bases para dicha banda, solo el dividendo digital.
Perú	Sí		La banda 2 500 - 2 692 MHz está atribuida a título primario para servicios públicos de telecomunicaciones. Los titulares de asignaciones en la banda 2 500 – 2 698 MHz deberán adecuarse a la canalización que apruebe el MTC ³⁸ . Un operador adquirió

³⁴ Honduras, Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, diciembre 2009, <http://www.conatel.gob.hn/doc/planificacion/planes/NR013-09.pdf>

³⁵ Telcor, consulta por servicio móvil <http://www.telcor.gob.ni/CNAF.asp?Accion=ConsultaServicio&Servicio=07&Region=N&RegistrosPorPagina=139> Nota a la consulta <http://www.telcor.gob.ni/Notas.asp?CodNota=N109>

³⁶ México, Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, IFT <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/cuadronacionaldeatribuciondefrecuenciasa.pdf>

³⁷ Panamá, ASEP, Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, 2010 http://www.asep.gob.pa/telecom/Anexos/PNAF_Dic10.pdf

³⁸ Perú, Ministerio de Comunicaciones y Transportes (MTC), Plan Nacional de Atribución de Frecuencias

			empresas tenedoras de licencias 2,5 GHz, movimiento sujeto a revisión y aprobación gubernamental.
Rep. Dominicana	Sí	Sí	A título primario, la banda 2 483 - 2 600 MHz está atribuida al servicio fijo para aplicaciones de acceso local de abonado de alta velocidad y de sistemas de distribución MMDS ³⁹ .
Uruguay	Sí		La banda está identificada para IMT ⁴⁰ .
Venezuela	Sí		El espectro está destinado para la operación de sistemas IMT, de conformidad con el plan de asignación que establezca la Comisión Nacional de Telecomunicaciones. Ese podrá establecer porciones banda para uso gubernamental ⁴¹ .

Como puede observarse, la mayoría de los países han atribuido el espectro de 2,5 GHz a servicios móviles y en algunos mercados ya se prestan servicios móviles LTE en esas frecuencias, como lo muestra la tabla siguiente:

Estado de la banda 2,5 GHz; asignaciones, países seleccionados⁴²

Mercado	Operador	Cobertura	MHz	Modo	Observaciones
----------------	-----------------	------------------	------------	-------------	----------------------

https://www.mtc.gob.pe/comunicaciones/autorizaciones/servicios_privados/documentos/pnaf_act_feb08.pdf

³⁹ Rep. Dominicana, Plan Nacional de Atribución de Frecuencias
<http://indotel.gob.do/media/8500/res012-02.pdf>

⁴⁰ Uruguay, Uso del Espectro Radioeléctrico en Uruguay y Oportunidades para el Uso de Radio Cognitiva, Universidad de la República, Facultad de Ingeniería
https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/140898/mod_resource/content/3/20161101%20Memoria%20ESOP0.pdf

⁴¹ Venezuela, Conatel, Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias
http://www.conatel.gob.ve/files/consulta/PA_CUNABAF_CP.pdf

⁴² Fuente: Reguladores, 5G Americas

Argentina	Nextel, Claro, Movistar, Personal.	Regional	140	FDD/TDD	Nextel adquirió 4 empresas que poseían ese espectro. Después, Enacom autorizó su uso para servicios móviles. Tiene cobertura regional. Licencias con cobertura local fueron colocadas en julio 2017.
Brasil	Claro	Nacional	40	FDD	2x20 MHz
	Vivo	Nacional	40	FDD	2x20 MHz
	TIM	Nacional	20	FDD	2x10 MHz
	Oi	Nacional	20	FDD	2x10 MHz
	SKY	Regional	35	TDD	El operador adquirió 12 bloques de espectro.
	On Telecom	Regional	35	TDD	Interior de San Pablo
Chile	Claro	Nacional	40	FDD	2x20 MHz
	Entel	Nacional	40	FDD	2x20 MHz
	Movistar	Nacional	40	FDD	2x20 MHz
Colombia	Claro	Nacional	30	FDD	
	Tigo	Nacional	50	FDD	El operador debería devolver parte de este recurso por topes de espectro.
	DirecTV	Nacional	70	TDD	30 MHz en bloque abierto y 40 MHz en bloque reservado
Costa Rica	Kölbi	Nacional	80	FDD	Espectro asignado sin licitación
Paraguay	Tigo	Nacional	50		No ofrece LTE en este espectro; debe devolver 10 MHz
Rep. Dominicana	Wind Telecom	Regional	N.A.	TDD	Evolución a LTE desde infraestructura WiMAX
Trinidad y Tobago	Blink / bmobile	Nacional	N.A.	TDD	Utiliza LTE para reemplazar equipamiento WiMAX

2,5 GHZ: UNA BANDA A LIMPIAR

Como se mencionó, el espectro de 2,5 GHz es ocupado mayormente por operadores para servicios de TV Paga, transmisión de datos y acceso a Internet. Sin embargo, por opciones de negocio, evolución tecnológica o disponibilidad a escala de ciertas tecnologías es una porción de espectro subutilizada.

La posibilidad de ofrecer LTE en 2,5 GHz despertó el interés de los operadores en esa frecuencia espectral, tanto para los operadores de servicios móviles, como para quienes tenían espectro en esa banda, quienes ven una nueva posibilidad de evolucionar sus negocios o una nueva valorización del recurso radioeléctrico.

Argentina y México son dos casos que sirven como ejemplo para clarificar lo anterior. A continuación, se explican sus casos.

ARGENTINA: REATRIBUCIÓN Y NUEVOS JUGADORES

En junio de 2016, Nextel adquirió cuatro empresas que poseían espectro en 2,5 GHz y una quinta compañía con recursos radioeléctricos en 900 MHz. El objetivo de la compañía del Grupo Clarín es ofrecer servicios móviles en esa porción espectral y consolidarse como el cuarto operador, sin embargo, el espectro adquirido no estaba habilitado para móviles.

La situación cambió en febrero de 2017, cuando el Ente Nacional de Comunicaciones (Enacom), publicó la Resolución 1033, por la que atribuyó las bandas de frecuencias comprendidas entre 905 y 915 MHz, y 950 y 960 MHz al Servicio Móvil con categoría primaria⁴³. En la misma fecha, el regulador emitió la Resolución 1034, que atribuyó la banda de frecuencias comprendida entre 2500 y 2690 MHz al Servicio Móvil con categoría primaria⁴⁴.

En enero de 2017, el Ministerio de Comunicaciones emitió la Resolución 171, que establece “el Reglamento por el que se establece el Procedimiento de Refarming con Compensación Económica y Uso Compartido de Frecuencias”⁴⁵.

A su vez, en su Artículo 2, indica que debe instruirse al “Ente Nacional de Comunicaciones a analizar la factibilidad técnica e instrumentar las medidas pertinentes con el objeto de

⁴³ Enacom, Resolución 1033

<https://www.enacom.gob.ar/multimedia/normativas/2017/res1033.pdf>

⁴⁴ Enacom, Resolución 1034

<https://www.enacom.gob.ar/multimedia/normativas/2017/res1034.pdf>

⁴⁵ Ministerio de Comunicaciones, Resolución 171

<https://www.boletinoficial.gob.ar/#!DetalleNorma/158409/20170131>

atribuir al Servicio Móvil, con categoría primaria, las bandas de frecuencias de 450 a 470 MHz, los segmentos de la banda de 698 a 960 MHz, la banda de 2300 a 2400 MHz, la banda de 2500 a 2690 MHz, así como toda otra que resulte apropiada entre las identificadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones para el despliegue de sistemas IMT, para ser utilizadas en la prestación del Servicio de Comunicaciones Móviles Avanzadas (SCMA) u otros que surjan de la evolución tecnológica.”

La norma, a su vez, amplía el tope de espectro para servicios móviles a 140 MHz.

En mayo de 2017, el Enacom publica la Resolución 3687⁴⁶ por la que dispone oportuno abrir una instancia para que los operadores soliciten a demanda la asignación de espectro radioeléctrico en 2,5 GHz. La norma agrupa los canales de frecuencias FDD y TDD en la banda de 2500 a 2690 MHz de la siguiente manera:

Tabla 9: espectro 2.5 GHz en Argentina

Modalidad FDD				
Nº de Lote	Nº de Canal (IDA)	Banda (MHz)	Nº de Canal (Vuelta)	Banda (MHz)
A	1	2500-2505	1'	2620-2625
	2	2505-2510	2'	2625-2630
	3	2510-2515	3'	2630-2635
B	4	2515-2520	4'	2635-2640
	5	2520-2525	5'	2640-2645
	6	2525-2530	6'	2645-2650
C	13	2560-2565	13'	2680-2685
	14	2565-2570	14'	2685-2690

Modalidad TDD		
Nº de Lote	Nº de Canal	Banda (MHz)
C	1	2575-2580
	2	2580-2585
	3	2585-2590
	4	2590-2595

⁴⁶ Enacom, Resolución 3687

<https://www.enacom.gob.ar/multimedia/normativas/2017/res3687.pdf>

La norma también establece que la demanda de espectro podrá ser solicitada por los actuales prestadores de servicios de comunicaciones móviles y por los prestadores locales o regionales actuales de Servicios de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en sus áreas de servicio. Es decir que la demanda tendrá lugar por localidades, lo que habilita a los operadores más pequeños a contar con espectro.

El espectro otorgado tendrá un plazo de licenciamiento de 15 años.

La norma, además, establece metas de cobertura y plazos para la entrada en funcionamiento del servicio a quienes obtengan espectro:

Los canales N° 1 a 6, 13 y 14, y sus correspondientes 1' a 6', 13' y 14' (Frecuencias en modalidad FDD)

- Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA): 12 meses.
- Alrededores de CABA: 18 meses.
- Capitales de provincia, ciudades Mar del Plata, Bahía Blanca y Rosario: 24 meses.
- Para el resto de las localidades: 48 meses o conforme el cronograma presentado por el solicitante.
- Los servicios que se cursen en canales 1 a 4 (Frecuencias modalidad TDD) deberán iniciar en 48 meses.

Como consecuencia de este proceso, un total de 100 MHz fueron distribuidos entre tres operadores (Claro, Movistar y Personal). La licitación distribuyó licencias locales (divididas con base en las municipalidades argentinas) y algunos de los lotes de espectro asignados siguen ocupados por otros sistemas de comunicaciones.

Telecom Argentina (controladora de Personal) y Grupo Clarín anunciaron la intención de fusionarse recientemente y la propuesta está siendo revisada por las autoridades locales. Si el movimiento procede, se espera que Personal y Nextel (controlada por Grupo Clarín) tendrán que devolver algunas licencias de espectro para cumplir con el tope de acumulación de frecuencias.

MÉXICO: RECUPERACIÓN DE LA BANDA DE 2,5 GHZ Y LICITACIÓN

En octubre de 2013 se puso fin a un conflicto de cinco años entre las autoridades de México y los tenedores de la banda de 2,5 GHz, en su gran mayoría en manos de la empresa MVS Comunicaciones, a quien en 2008 no se le renovaron las concesiones por subutilización del espectro concedido.

El acuerdo abordado entre la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y los 11 concesionarios de frecuencias⁴⁷, incluido MVS Comunicaciones, consistió en que las empresas renunciaran a 130 MHz de los 190 MHz que integran la banda de 2,5 GHz. MVS se quedó con 60 MHz y obtuvo una prórroga de 15 años en su concesión.

En principio, el espectro recuperado iba a ser licitado en 2016. Sin embargo, el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) dispuso comenzar el proceso licitatorio durante el tercer trimestre de 2017, que culminará en el segundo trimestre de 2018⁴⁸.

El IFT debe decidir el tamaño de los bloques mínimos a licitar, el mecanismo de licitación, el tipo de los bloques (nacionales o regionales), cuánto espectro se pondrá a disposición del mercado, los precios mínimos de referencia, entre otros aspectos. El retraso en la licitación de 2,5 GHz permitirá, también, la inclusión de nuevos actores, como el consorcio Altán Redes, ganador de la licitación para la Red Compartida Mayorista en 700 MHz.

MERCADO SECUNDARIO

En noviembre de 2016, Telcel (América Móvil) acordó adquirir a la sociedad DIGICRD (antes MVS Multivisión) los 60 MHz que MVS retuvo en la banda de 2,5 GHz producto de su acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transporte. La transacción fue posible debido a la existencia de un marco regulatorio que permite el mercado secundario de espectro. Es decir, parte o todo del recurso radioeléctrico que un operador no utilice puede ser vendido a otro que sí lo use.

La operación fue aprobada por el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) en abril de 2017⁴⁹. El espectro adquirido tiene cobertura en 1.759 localidades, que comprenden el 75,41% de la población de México.

En el análisis para aprobar la transacción, el IFT no identificó riesgos al proceso de competencia y libre concurrencia ni de concentración contrarios al interés público en los mercados relevantes y relacionados. El regulador consideró que Telcel adquiere un insumo para prestar servicios de telecomunicaciones móviles y que no acumula suscriptores. Como consecuencia de la compra de espectro, Telcel pasa a poseer el 29,77% de las bandas de

⁴⁷ Secretaría de Comunicaciones y Transportes, nota de prensa
<http://www.sct.gob.mx/despliega-noticias/article/acordaron-sct-y-concesionarios-de-banda-de-25-ghz-reintegrar-al-estado-130-mhz/>

⁴⁸ Instituto Federal de Telecomunicaciones, Comunicado de Prensa 90/2016
<http://www.ift.org.mx/sites/default/files/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/boletinpleno19agosto2016.pdf>

⁴⁹ Instituto Federal de Telecomunicaciones, Comunicado de Prensa 44/2017
<http://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/el-ift-autorizo-telcel-adquirir-grupo-mvs-60mhz-de-espectro-en-la-banda-de-25-ghz-comunicado-442017>

espectro que se emplean para prestar servicios de telecomunicaciones móviles; previo a la operación contaba con el 22,2%.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La asignación de suficiente espectro radioeléctrico por parte de los Estados para los servicios de telecomunicaciones móviles es clave para el desarrollo de la industria, la conectividad de los habitantes y el cierre de la brecha digital.
- Una de las bandas más propicias para acelerar la adopción de servicios de banda ancha móvil es la que surge del denominado dividendo digital, o banda de 700 MHz, comprendida entre los 698 MHz y 806 MHz en el caso de las Américas.
- Se estima que para 2020 unos 6.000 millones de habitantes en el mundo estarán cubiertos por tecnologías móviles en espectro de dividendo digital.
- De las diferentes canalizaciones de la banda de 700 MHz, la de mayor escala será la APT, en especial para su versión FDD, que ha obtenido soporte global de la industria y de los reguladores.
- Una de las características fundamentales de la banda de 700 MHz es su gran capacidad para la propagación de señales, lo cual la vuelve atractiva para ampliar la cobertura de servicios de banda ancha inalámbrica en zonas con baja densidad de población, con un despliegue de red más económico y veloz.
- No debe perderse de vista que las decisiones regulatorias y cada uno de los elementos de política pública considerados al momento de diseñar un concurso o subasta de espectro radioeléctrico impacta en el comportamiento de los inversionistas, la dinámica competitiva, el nivel de adopción del servicio y la asequibilidad, entre otros factores.
- Es imperativo contar con nuevo espectro, junto con un mayor nivel de armonización del mismo, para una expansión continua de los servicios móviles en beneficio de los ciudadanos de la región y la obtención de los máximos beneficios de la adopción de la tecnología móvil.
- Para que las frecuencias radioeléctricas puedan ser usadas por los operadores deben estar limpias, o sea, que no existan otros servicios que utilicen las mismas bandas que las frecuencias otorgadas. En el caso de la banda de 700 MHz o de 2,5 GHz la situación dista de ser la ideal.

- Las evoluciones tecnológicas y los distintos modelos de negocio llevaron a que los servicios ofrecidos en la banda de 2,5 GHz no han sido mayormente desplegados o no utilizaron todo el espectro disponible.
- La identificación de las frecuencias comprendidas entre 2.500-2690MHz como aptas para tecnologías IMT-2000 e IMT-Avanzado, sumado a la general ociosidad de la banda, llevó a un renovado interés de la misma, tanto del sector privado como del Estado.
- La banda de 2,5 GHz puede atender la demanda creciente de banda ancha móvil debido a sus características de gran capacidad de transmisión bidireccional de datos
- Las frecuencias de 2,5 GHz suelen utilizarse en zonas urbanas y suburbanas, con alta densidad poblacional.
- La banda de 2,5 GHz tiene la potencialidad de utilizar en todo el mundo para servicios de banda ancha móvil.
- La extensión del uso de 2,5 GHz facilitará la introducción de servicios de agregación de portadoras en conjunto con otras bandas (700 MHz, AWS).
- El crecimiento del consumo de datos sólo puede ser absorbido por redes móviles robustas en interfaces aéreas LTE y 3G, aunque es esencial el despliegue de fibra óptica que una los sitios celulares.

RECONOCIMIENTOS

5G Americas es una organización sin fines de lucro compuesta por proveedores de servicios y fabricantes líderes de la industria de las telecomunicaciones. La misión de la organización es promover y abogar por el avance y las capacidades plenas de la tecnología móvil LTE y su evolución más allá de las 5G a lo largo de las redes, servicios, aplicaciones y dispositivos conectados de manera inalámbrica en el ecosistema de las Américas. 5G Americas está abocada a desarrollar una comunidad inalámbrica conectada al tiempo que lidera el desarrollo de la 5G en toda América.

5G Americas tiene su sede en Bellevue, Washington. Los miembros de la Junta Directiva de 5G Americas incluyen a América Móvil, AT&T, Cable & Wireless, Cisco, CommScope, Entel, Ericsson, Hewlett Packard Enterprise, Intel, Kathrein, Mitel, Nokia, Qualcomm, Samsung, Sprint, T-Mobile US, Inc. y Telefónica.

5G Americas quisiera reconocer el liderazgo de proyecto significativo y los importantes aportes de las compañías miembro de la Junta Directiva de 5GAmericas que participaron en el desarrollo de este estudio.

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 2017 5G Americas