

MODELOS DE LICITACIÓN DE LA BANDA DE 2.5 GHZ

EXPERIENCIAS EN AMÉRICA LATINA Y EL MUNDO

MODELOS DE LICITACIÓN DE LA BANDA DE 2.5 GHZ

EXPERIENCIAS EN AMÉRICA LATINA Y EL MUNDO

Beneficios de la banda ancha móvil

Un informe del Banco Mundial titulado *TICs para el desarrollo*, presentado en 2009, estima que 10 puntos porcentuales adicionales en el nivel de penetración de banda ancha incrementa 1.38 puntos porcentuales el crecimiento del PIB en países en desarrollo.

En dicho informe, el Banco Mundial afirma que las redes móviles constituyen la plataforma de distribución más amplia del mundo y crean una mayor oportunidad de desarrollo, particularmente en los países en vías de desarrollo, ya que aparecen como una herramienta de “brinco” que les permite saltar etapas.

Por lo tanto, la banda ancha aumenta la productividad y contribuye al crecimiento económico; por tal motivo, merece un rol central en las estrategias de desarrollo de las naciones.

El crecimiento en la demanda de datos (especialmente el consumo de video en línea en plataformas como YouTube, Netflix y muchas otras) se debe a la cada vez mayor proliferación de teléfonos inteligentes y tabletas. Estimaciones de empresas como Ericsson consideran que ocurrirá un incremento diez veces mayor en la transmisión de datos móviles para 2016. El desarrollador sueco ha proyectado que para ese año se llegará a 5 mil suscripciones de banda ancha móvil, en comparación con los 900 millones de abonados a finales de 2011. Ericsson plantea que el tráfico de datos móviles crezca en promedio 60 por ciento entre 2011 y 2016.

La banda de 2.5 GHz sirve para que los usuarios accedan a Internet de manera rápida, productiva y con sentido social, no sólo por el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), sino además por el acceso de manera eficiente a aplicaciones en materia de salud, educación a distancia, teletrabajo y gobierno electrónico que le generan al usuario un mayor bienestar y calidad de vida. Todo ello contribuye, además, a una mayor y mejor gobernabilidad democrática.

Ante el crecimiento y disponibilidad de servicios que se pueden prestar a través de la red, las comunicaciones fijas y móviles requieren de mayor infraestructura y espectro radioeléctrico para sostener la enorme demanda de datos que transmitirán los usuarios alrededor del mundo. De

acuerdo con un estudio reciente de Cisco, el tráfico global de datos móviles se incrementará 18 veces (78% interanual) entre 2011 y 2016, alcanzando los 10.8 Exabytes mensuales.¹

Por ello, gobiernos, organismos internacionales y empresas de telecomunicaciones han debatido acerca de la mejor forma para asignar el espectro, entre el pago que deberá recibir el Estado y el proceso de asignación, sin dejar de procurar la competencia entre operadores y un servicio óptimo para el usuario.

Para qué sirve la banda de 2.5 GHz

Originalmente, la banda de 2.5 GHz se utilizó para televisión restringida vía microondas (MMDS). La banda de 2.5 GHz también se utiliza para la transmisión bidireccional de datos (acceso a Internet). Las tecnologías disponibles para 2.5 GHz (WiMAX y LTE) son primordialmente para servicios móviles de datos de cuarta generación, con alta demanda de ancho de banda, desarrolladas para tráfico de datos sobre IP, donde la voz es un servicio complementario y no el principal.

En la banda de 2.5 GHz ocurre una elevada demanda de ancho de banda en cada acceso. Las zonas metropolitanas de alto tráfico de datos requieren bandas altas del espectro radioeléctrico como las bandas de 2.5 GHz y 1.7-2.1 GHz. En cambio, las zonas rurales y despobladas requieren bandas bajas del espectro como la banda de 700 MHz, la cual permite una mayor propagación de la señal.

Aunque una de sus características es su propagación, la banda de 2.5 GHz requiere un alto costo de despliegue de infraestructura y una instalación cinco veces mayor de radio bases, en comparación con la banda de 700 MHz. También se puede comparar diciendo que la banda de 2.5 GHz necesita el doble de número de celdas que la de 800 MHz, por lo que el precio del espectro en 2.5 GHz es inferior que el de 800 MHz.

El despliegue de la red en esta banda depende de los requerimientos de los equipos (radio bases, centrales, repetidoras...) y de las características de la zona a cubrir como el tamaño de la población, los habitantes por kilómetro cuadrado, la densidad poblacional, la estructura de las edificaciones y la orografía de la zona. Diversos estudios señalan que 40 por ciento del tráfico de las redes inalámbricas provienen de edificios. Sin embargo, las opciones de uso de la banda de 2.5 GHz varían con respecto a otros elementos como cuánto espectro adicional tenga un operador, en qué bandas y bajo qué modelo de negocio.

Técnicamente, la banda de 2.5 GHz está desarrollada para tráfico de datos sobre plataforma IP, para ofrecer servicios convergentes como son el triple *play* (voz, datos y video), lo que proporciona los siguientes beneficios tanto a los proveedores de servicios como a los usuarios: mayor flexibilidad en

¹ Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update 2014-2019. Disponible en: http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.html

multiplataformas, multiaplicaciones y multibandas; una mayor velocidad y despliegue a menores costos; eficiencia y resistencia a la interferencia; conectividad de alta velocidad en movimiento y una alta capacidad integrada de auto-conexión a redes inalámbricas; además de un ancho de banda de mucho mayor alcance.

Antecedentes regulatorios

En el año 2000 la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), cuerpo regulatorio responsable de elaborar normas con carácter vinculatorio para la utilización del espectro radioeléctrico, identificó la banda de 2.5 GHz para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT, por sus siglas en inglés).

En los trabajos de la Conferencia Mundial de Radiotelecomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) se identificó la banda de frecuencias de 2.5 GHz como susceptible para ser utilizada en la prestación de servicios de telecomunicaciones móviles internacionales (IMT-2000); en la Conferencia Mundial de Radiotelecomunicaciones de 2007 la banda se identificó para servicios móviles avanzados, en particular para servicios móviles de banda ancha.

La Conferencia Mundial de Radiotelecomunicaciones de 2007 de la UIT confirmó la IMT-2000 y emitió la recomendación M.1036-3, en la cual solicitó a los gobiernos poner a disposición la banda de 2.5 GHz para servicios de banda ancha móvil de nueva generación, sobre todo para los servicios conocidos de cuarta generación (4G). Los servicios 4G se pueden ofrecer en distintas bandas del espectro; una de las más idóneas es la banda de 2.5 GHz, ya que transmite datos a velocidades sumamente altas.

También en 2007 la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (Citel) emitió recomendaciones en el sentido de que la banda de 2.5 GHz debe ser reasignada para brindar servicios móviles avanzados.

La UIT-R ha detectado una serie de bloques susceptibles de ser utilizados por los países para el desarrollo de los servicios móviles internacionales de telecomunicaciones conocidos como IMT-2000 e IMT Avanzado. Las bandas candidatas a IMT-2000 y Avanzado en el continente americano son las siguientes:

450-470 MHz (banda angosta) disponible mundialmente.

1.7-2.1 GHz (AWS).

2.5 GHz (2500-2690 MHz) disponible mundialmente.

698-862 MHz y 790-862 MHz (dividendo digital).

850-1900 MHz.

La UIT-T establece recomendaciones sobre los estándares que deben observarse para el desarrollo de equipos de transmisión y recepción, así como radio bases para IMT-2000 y Avanzado.

En la banda de 2.5 GHz existen tanto la tecnología WiMAX como Long Term Evolution (LTE) para el despliegue de servicios de banda ancha móvil.

La mayoría de las autoridades regulatorias de los países han llevado a cabo estudios sobre la pertinencia de concursar estas bandas de frecuencias en conjunto o separadas, así como la pertinencia de elegir una de las tres opciones que recomienda la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) para hacer la canalización de la banda.

La banda de 2.5 GHz se ha identificado como un bloque de frecuencias para banda ancha móvil a nivel mundial por la UIT-R. Este organismo internacional maneja tres opciones de canalización UIT-R. M.1036

Opción 1

2500-2570 FDD *uplink* (70 MHz).

2570-2620 TDD (50 MHz).

2620-2690 FDD *downlink* (70 MHz).

Opción 2

2500-2570 FDD *uplink* (70 MHz).

2570-2620 FDD *downlink* external (50 MHz).

2620-2690 FDD *downlink* (70 MHz).

Opción 3

2500-2690 FDD/TDD flexible (190 MHz).

Figure 1: ITU Options for the 2.6GHz Band



País	Mecanismo de concurso	Recomendación UIT elegida	Año de análisis	Descripción
Holanda	Subasta	Opción 1 Propia	2010	180 MHz Restricción de caps para incumbentes. Max cap 40 MHz para otros.
Ghana	Subasta	Opción 1 Propia	2010	170 MHz Combinación de TDD y FDD. Canales de 15+5 MHz y 30 MHz.
Sudáfrica	Subasta	Opción 1 Propia	2009	65 MHz asignado. 125 MHz disponibles. Cap 30 MHz.
Dinamarca	Subasta	Opción 1 Propia	2010	40 MHz para FDD. 50 MHz para TDD.
Chile	Subasta	Opción 1 Rangos diferentes	2009	Cap de 60 MHz para no incumbentes.

Hong Kong	Subasta	Opción 1 Propia	2009	Bloques reservados para el futuro. Cap de 30 MHz.
Singapur	Subasta	Opción 1 Propia Rangos diferentes	2010	Concesión del incumbente termina en 2015, IDA está considerando liberar en 2012.

Fuente: elaboración propia con información de Tolaga Research “Allocation of IMT Extension Spectrum”, junio de 2010.

Todos los países mencionados en la tabla anterior han diseñado sus bases de licitación con fundamento en la recomendación UIT-R M-1036 opción 1. Sin embargo, al analizar cada caso, tal y como se muestra en la tabla anterior, las decisiones de subcanalización de la banda no son las mismas, ni los criterios de los *caps* máximos para incumbentes ni para no incumbentes, debido a la situación que guardan los concesionarios actuales en cada país y del grado de ocupación de la misma por otros servicios.

Políticas públicas de liberación de espectro

El espectro utilizable para banda ancha móvil no se limita a la banda de 2.5 GHz, incluye las frecuencias en la 2.6 GHz, como se han subastado en Europa para el servicio basado en tecnología Long Term Evolution (LTE). La tecnología LTE se ha implementado en varias bandas: en la de 700, 800, 1,800 MHz y 2.6 GHz en Europa y 2.1 y 2.6 GHz en Asia y en 2.3 GHz en Norteamérica. Ya también se anticipa el uso de la banda de 3.4 a 3.8 GHz para banda ancha móvil a elevadas velocidades en zonas urbanas.

En la más reciente subasta de las frecuencias derivadas del dividendo digital en Suecia y España se obtuvieron precios en el rango de los 0.38 centavos de dólar estadounidense (USD) y 0.67 centavos de dólar por MHz por población, respectivamente. En las subastas realizadas en países europeos y en Canadá el mínimo observado fue en Holanda con 0.001 USD por MHz-Pop y el máximo en Suecia con 0.20 USD por MHz-Pop. Los precios de la banda de 2.5 GHz fueron relativamente más elevados que los observados en la banda de 3.5 GHz pero menores que los obtenidos en la banda de 800 MHz. Cabe señalar que los esquemas FDD y TDD tuvieron precios semejantes, lo que implica que las propiedades de propagación son de mayor relevancia que el modo de acceso.

En el caso de Brasil, la subasta de 120 MHz de la banda de 2.5 GHz tuvo una recaudación de 1.4 mil millones de dólares. La banda se dividió en cinco sub-bandas FDD y dos sub-bandas TDD. Telefónica de España (Vivo) adquirió una licencia de 2x20 MHz y pagó 0.049 MHz-Pop; América Móvil (Claro)

adquirió la segunda licencia de 2x20 MHz pagando 0.039 MHz-Pop. Cabe señalar que en dicha subasta se adicionaron 450 MHz para acceso rural que el regulador no pudo subastar en forma separada y que se incluyó en las licencias a subastar para la banda de 2.5 GHz.

A raíz de las recomendaciones de la UIT, los países más desarrollados están utilizando la banda ancha para llevar Internet a distintos dispositivos móviles. Países europeos como Alemania, Francia e Italia ya llevaron a cabo procesos de licitación para abrir la competencia en beneficio de los usuarios; en el caso de países asiáticos, este proceso se puede observar en Corea del Sur y Hong Kong. Por su parte, en América Latina Chile, Brasil y Colombia son ejemplos de naciones que han avanzado en este mismo sentido, al realizar procesos de licitación de la banda de 2.5 GHz en julio y junio de 2012, y junio de 2013, respectivamente. En el caso de Chile, se licitaron 120 MHz y en Brasil 140 MHz, con la intención de impulsar una mayor penetración de los servicios de banda ancha móvil.

Los países comenzaron a diseñar políticas, consultas y procesos licitatorios para la banda de 2.5 GHz. En América Latina tres países ya han licitado esta banda: Brasil, Chile y Colombia. En los primeros dos casos, la asignación de bloques de frecuencias en la banda de 2.5 GHz se repartió entre los operadores móviles ya establecidos; en Colombia, se reservó espectro para nuevos entrantes. Sin embargo, en los tres países lo importante fue que la licitación de las frecuencias estuvo inmersa en una política pública de fomento a la banda ancha y como parte de las condiciones para la asignación del espectro se definieron obligaciones precisas en materia de cobertura social, principalmente en áreas rurales, así como entrega de equipamiento tecnológico para educación, como fue el caso de Colombia.

Licitaciones internacionales de la banda de 2.5 GHz

Precios de licitaciones internacionales de la banda de 2.5 GHz (USD PPP)				
Fecha de licitación	País	USD MHz-Pop	Precio ajustado de las licitaciones en la banda de 2.5 GHz	PIB per cápita (dólares corrientes)
2008	Suecia	0.203	0.074	56,927
2009	Hong Kong	0.315	0.092	34,457
2009	EUA	0.011	0.003	48,442
2009	Finlandia	0.011	0.004	49,391
2010	Holanda	0.006	0.002	50,087
2010	Dinamarca	0.179	0.071	59,684
2010	Alemania	0.028	0.010	43,689
2010	Austria	0.042	0.015	49,707

2011	Italia	0.074	0.035	36,116
2011	España	0.078	0.037	32,244
2011	Francia	0.175	0.075	42,377
2011	Bélgica	0.063	0.024	46,469
2012	Chile	0.006	0.005	14,394
2012	Brasil	0.057	0.071	12,594
2013	Colombia	0.090	0.130	7,067
	Promedio Internacional	0.084	0.041	

Fuente: páginas web de los órganos reguladores de los diferentes países y Banco Mundial.

Brasil: licitación de dos bandas para garantizar cobertura rural

El Consejo Directivo de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones brasileña (Anatel) preparó para junio de 2012 la licitación de la banda de 2.5 GHz del espectro radioeléctrico para servicios móviles de cuarta generación, junto con la banda de 450 MHz para cobertura en zonas rurales.

De acuerdo con el anuncio, se ofreció inicialmente a las partes interesadas el derecho a utilizar la banda destinada a mejorar la cobertura en las zonas rurales. Los criterios de selección de la propuesta ganadora para la banda de 450 MHz fue el precio más bajo para el consumidor.

En el caso de Brasil, el sector ya se ha visto favorecido por los eventos deportivos a ser celebrados como el Mundial de Fútbol de 2014 y los Juegos Olímpicos de 2016. De este último evento, se recupera la experiencia de Londres, donde las comunicaciones móviles y la disponibilidad permanente de conectividad de banda ancha para acceder a múltiples servicios jugaron un papel importante en la organización de todo el evento.

En junio de 2012 la Anatel concluyó el proceso de adjudicación de espectro de las bandas 2.5 GHz y 450 MHz, divididas en cuatro bloques de cobertura nacional y otros más pequeños para servicios regionales. De la subasta, el gobierno brasileño obtuvo un total de 2 mil 930 millones de reales (mil 420 millones de dólares), cerca de 31 por ciento por encima del precio mínimo de referencia.

Se licitaron cuatro bloques principales con cobertura nacional, en los cuales se incluyó una porción del espectro en la banda de 2.5 GHz y otra porción de la banda de 450 MHz, esta última para zonas rurales. La primera para la provisión del servicio de banda ancha móvil con tecnología LTE. El despliegue de las redes debía realizarse en las ciudades sede de las copas Confederaciones y el Mundial de Fútbol hacia 2013 con banda ancha móvil de velocidad mínima de 10 Mbps. A su vez,

todas las zonas urbanas con población mayor a 100 mil habitantes debían estar cubiertas hacia 2016. Sólo estos bloques sumaron poco más de mil 200 millones de dólares, en promedio 0.048 dólares por MHz-Pop.²

Por otro lado, la banda de 450 MHz se licitó con la intención de que los ganadores de los cuatro bloques nacionales ofrecieran servicios de voz y datos móviles en zonas rurales. Aunque en un principio se planeó la licitación independiente de la banda de 450 MHz, al no presentarse ningún postor el regulador decidió ofrecerla en paquete como parte de los compromisos sociales que tendrían que asumir los operadores.

Lo anterior formó parte de la solución para fomentar la inversión privada en zonas rurales y alejadas de los centros urbanos, lo cual ha sido una política que ha ocupado a gobiernos de todo el mundo. En general, el sector de las telecomunicaciones en Brasil en los últimos años se ha caracterizado por intensivas inversiones en capital y en infraestructura, así como tiempos considerables para su pleno despliegue, por lo que no resulta del todo atractivo para los operadores desarrollar este tipo de mercados donde predominan usuarios de bajo perfil educativo y escasos ingresos.

Algunos países han optado por diversas opciones como entrar directamente a operar la banda de 2.5 GHz a partir de un conjunto de accionistas para los proyectos de construcción de redes (*carrier* de *carriers*), o bien a través de subsidios o de la participación accionaria estatal para garantizar la asequibilidad de los servicios, o incluso adhiriéndose a la política pública y al desarrollo de proyectos sociales como compromiso dentro de un paquete de frecuencias más rentables, como es el caso de Brasil y Chile que se analizan en este documento.

En la licitación brasileña de las bandas de 2.5 GHz y 450 MHz, Claro de América Móvil ofreció una suma de 844.5 millones de reales brasileños (410 millones de dólares), 34.01 por ciento más que el mínimo establecido por el Estado para una concesión tipo B con cobertura nacional. Con lo anterior, logró obtener un bloque de 20x20 MHz de espectro en la banda de 2.5 GHz y 14 MHz en la banda de 450 MHz.

Por su parte, Vivo, filial de Telefónica de España, pagó mil 50 millones de reales (510 millones de dólares) por un bloque similar de 20x20 MHz en la banda de 2.5 GHz y uno más de 14 MHz en la banda de 450 MHz. La oferta representa un sobreprecio de 66 por ciento sobre el mínimo establecido por el regulador.

Otro de los operadores presentes en la licitación fue TIM Brasil, que por 340 millones de reales (165 millones de dólares) obtuvo el bloque 4, tipo B, lo que incluye 10x10 MHz en la banda de 2.5 GHz y 14 MHz más en la banda de 450 MHz para cobertura rural. El sobreprecio pagado por la compañía fue de 7.9 por ciento en moneda local.

² Anatel, "Concorrentes oferecem R\$ 2,93 bilhões na licitação de 2,5 GHz e de 450 MHz". Disponible en: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalNoticias.do?acao=carregaNoticia&codigo=25638>.

Finalmente, el operador Oi obtuvo un bloque similar al de TIM Brasil por 330.8 millones de reales (160 millones de dólares), lo que representa un sobreprecio de 5 por ciento, respecto al mínimo de referencia establecido por la Anatel.

Si bien el precio por MHz-Pop se ubicó por debajo de lo obtenido en países como Suecia o Dinamarca, hay que considerar que la situación económica de dichos países europeos es diferente a la de un país de América Latina en términos de desarrollo socioeconómico.

Licitación de las bandas de 2.5 GHz y 450 MHz en Brasil (2012)

Operadores	Contraprestación		Sobreprecio	Bloque	MHz-Pop
	Reales	Dólares			
Claro de América Móvil	844.5 millones	410 millones	34.%	20x20 – 2.5 GHz. 14 MHz – 450 MHz.	0.039
Vivo de Telefónica	1,050 millones	510 millones	66%	20x20 – 2.5 GHz. 14 MHz – 450 MHz.	0.049
TIM de Telecom Italia	340 millones	165 millones	7.9%	10x10 – 2.5 GHz. 14 MHz – 450 MHz.	0.025
Oi	330.8 millones	160 millones	5%	10x10 – 2.5 GHz. 14 MHz – 450 MHz.	0.025
Total	2,930 millones	1,420 millones	31%		0.048
Cobertura	Zonas urbanas mayores a 100 mil habitantes en 2016.		Ciudades sede del Mundial de Fútbol y de los Juegos Olímpicos en 2013.		
Promedio MHz-Pop	0.048 dólares.	Incluye la banda de 450 MHz.			

Al estudiar la separación de bloques se debe considerar que los operadores requieren técnicamente de un mínimo de espectro para entregar un servicio eficiente, en términos de velocidad y atención al usuario. Dado el monto finito de espectro disponible para servicios de banda ancha en el rango de frecuencias atractivas hasta los 3 GHz, éstas sólo soportan un número reducido de operadores móviles de manera eficiente (típicamente 3 ó 4).

“Esta dinámica es una consecuencia inevitable de la combinación de dependencia de los costos de la red y la capacidad en los montos de ancho de banda (*spectrum depth*) al que la red tiene acceso, así como las mayores inversiones necesarias para desplegar redes nacionales. Una cuota mínima de

mercado y porción de espectro son necesarias para un operador móvil basado en infraestructura para la construcción de un negocio viable a largo plazo.”³

Otros bloques de 5 MHz en la banda de 2.5 GHz para cobertura en diferentes regiones del país se repartieron en Brasil entre los mismos operadores que obtuvieron frecuencias nacionales, y otras compañías de menor tamaño como empresas de TV restringida satelital y de cable.

El principal criterio de selección establecido por el regulador para la banda de 450 MHz fue el precio más bajo ofrecido para el consumidor. La licitación obliga a Claro de América Móvil y Vivo de Telefónica a ofrecer el servicio de voz y banda ancha rural con cobertura en nueve estados de la nación, de acuerdo con la división establecida por el Estado para cada una de las concesiones. TIM Brasil y Oi también deben ofrecer servicios 4G a nivel nacional, pero los bloques obtenidos de 450 MHz las obliga a dar cobertura de voz y banda ancha sólo en cuatro estados del país.

La licitación tuvo como base el Plan Nacional de Banda Ancha (PNBL) y el objetivo de cobertura de servicios de Internet móvil en las ciudades sede de los eventos deportivos organizados en Brasil, por lo que todas aquellas ciudades con una población mayor a los 100 mil habitantes contarán en 2016 con banda ancha móvil 4G.

El evento deportivo más próximo en Brasil después de la licitación fue la Copa Confederaciones de Fútbol, por lo que el objetivo del Estado era tener cobertura 4G en las ciudades sede antes del 30 de abril del 2013, mientras que para aquellas ciudades donde se celebraría el Mundial de Fútbol en 2014, debían tener habilitados los servicios de banda ancha móvil para diciembre de 2013.

Adicionalmente, la Anatel de Brasil fijó en 153 millones de dólares el valor a ser pagado por los operadores móviles (Oi, TIM Brasil, Vivo y Claro) a las empresas de televisión de paga por microondas (MMDS) y de Servicio de Acceso Condicionado (SeAC) por la desocupación de la banda de 2.5 GHz que fue destinada a la oferta de tecnología LTE.

La medida tiene como objetivo garantizar el cumplimiento de la resolución que establece la necesidad de que los participantes en la banda de 2.5 GHz carguen con los costos de reubicación y sustitución. Los valores imaginados por los compradores y vendedores era de millones de reales, es por ello que el precio final fue arbitrado por la Anatel.

Conforme a lo arbitrado, los operadores móviles que ganaron espectro en la banda de 2.5 GHz deberán pagar 314 millones de reales (153 millones de dólares, aproximadamente) para las empresas de MMDS. Oi y TIM, que compraron 20 MHz en la banda de 2.5 GHz, desembolsarán 52.336 millones de reales brasileños cada uno, mientras que Claro y Vivo destinarán 104.673 millones de reales cada uno por adquirir el doble de frecuencias.

³ Martyn Roetter, GSMA, *Spectrum for Mobile Broadband in the Americas: Policy Issues for Growth and Competition*, junio, 2011.

El 1° de marzo de 2013 fue el último día que la Anatel determinó para operar el servicio de TV de paga en MMDS y SeAC. También decidió que ya no utilizarían las bandas de 2,510 MHz a 2,570 MHz y de 2,630 MHz a 2,690 MHz a partir del 12 de abril de 2013 en los municipios designados como sede de la Copa Confederaciones 2013, so pena de suspensión de las licencias de funcionamiento.

Según el programa de la licitación de la banda de 2.5 GHz, las ciudades de la Copa Confederaciones de la FIFA debían tener cobertura 4G desde el 30 de abril de 2013.

Tiempo después, los operadores móviles brasileños TIM y Oi refrendaron su alianza LTE para compartir redes en la banda de 2.5 GHz. La alianza de infraestructura fue firmada en abril de 2013 para cubrir 45 ciudades, pero será extendida a 88 en 2015.

El 10 de febrero de 2015 la Anatel notificó a la filial de América Móvil, Net Servicios, que tenía 90 días para desalojar la banda de 2.5 GHz, utilizada para los servicios de televisión de paga por MMDS. El retorno del espectro se debe a que Claro Brasil de América Móvil adquirió dos bloques de 20 MHz en la misma banda en la subasta de junio de 2013.

Finalmente, el operador de Internet con tecnología LTE basado en Sao Paulo, ON Telecom, expresó su interés en la adquisición de las frecuencias vacantes de 2.5 GHz, que cubren Recife, la quinta área metropolitana más grande de Brasil. La Anatel no ha tomado una decisión.

Chile: contraprestación social y no económica al Estado

En el caso chileno, la recaudación resultó mucho menor a la obtenida en Brasil; sin embargo, la Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel) impuso obligaciones de cobertura para los operadores ganadores de la licitación: Claro, Movistar y Entel. El gobierno de Chile obtuvo cerca de 12 millones 470 mil dólares por tres bloques de espectro de 20x20 MHz, cada uno para cobertura nacional.

Tras la publicación de las concesiones por parte del gobierno, los operadores tuvieron un año para el despliegue y puesta en operación de las redes a nivel nacional, así como la obligación en un máximo de dos años de conectar las 543 localidades aisladas adicionales, que contempla el concurso como contraprestación al país.

Entre los criterios que se utilizaron para la adjudicación del espectro se encuentran la cobertura, velocidad en el despliegue de la red, así como el ofrecimiento de compartición de infraestructura. Luego de un empate técnico entre los oferentes, la adjudicación se definió por las propuestas económicas en una nueva ronda.

Tras ofrecer 62 mil 196 Unidades de Fomento (2.9 millones de dólares), Claro, la subsidiaria chilena de América Móvil, obtuvo el bloque A. Entel se llevó el bloque B por 189 mil 349 UFs (9 millones de

dólares), siendo el más atractivo debido a que tiene menor posibilidad de interferencias; mientras que Telefónica se adjudicó el bloque C al ofrecer 10 mil 777 UFs (512 mil dólares).

Licitación de la banda de 2.5 GHz en Chile (2012)

Operadores	Contraprestación			
	Unidades de Fomento	Dólares		MHz-Pop
Claro de América Móvil	62 mil 196	2.9 millones	Bloque A de 20 MHz.	0.004
Movistar de Telefónica	10 mil 777	512 mil	Bloque B de 20 MHz.	0.001
Entel	189 mil 349	9 millones	Bloque C de 20 MHz.	0.013
Total		12 millones 470 mil dólares.		0.012
Cobertura	Plazo de un año para el despliegue a nivel nacional.		Plazo obligatorio de dos años para conectar las 543 localidades aisladas.	
Promedio MHz-Pop	0.0063 dólares.			

El paquete de espectro licitado por el gobierno chileno finalizó repartido entre los tres principales operadores del país: Telefónica con cerca de 8.7 millones de suscriptores (39%), Entel con 8.5 millones (38%) y América Móvil con 5.7 millones (23%). Aunque también estuvo presente Nextel, en su momento propiedad de la compañía estadounidense NII Holdings, ésta decidió no participar en el proceso de adjudicación de la banda de 2.5 GHz, debido a que se encontraba en el despliegue de su red 3G en la banda de 1.7 GHz, tras haber ganado una capacidad de 60 MHz tres años atrás.

Sin duda, la licitación de la banda de 2.5 GHz en Brasil y Chile se definió por los compromisos adquiridos por los operadores, tanto en cobertura social, despliegue de infraestructura y niveles de calidad para el suscriptor final. Es decir, las agencias reguladoras garantizaron que al mismo tiempo que licitaban una banda rentable, los beneficios de la conectividad también llegaran a las zonas rurales y localidades apartadas. Adicionalmente, se encontraron esquemas por país como la subasta pública ascendente, la compartición de infraestructura y la velocidad y capacidad de la red.

Colombia: espectro a cambio de tabletas

DirecTV, Avantel, Tigo-ETB, Claro, Telefónica y Azteca 4G fueron los operadores que participaron en la subasta por el espectro de cuarta generación en Colombia, realizada el 26 de junio de 2013.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) dio a conocer a los solicitantes a través del informe final de evaluación para la subasta 4G, con base en el cronograma del proceso y la resolución 449 del 11 de mayo de 2013. La subasta había sido muy esperada porque llevaba dos años en discusión; con ella, la autoridad esperaba que los operadores cubrieran todas las cabeceras municipales y los recursos que se obtuvieron por concepto de contraprestación se destinaron a programas de acceso a las TIC mediante el Plan Vive Digital. En suma, el proceso significó tres borradores de condiciones, ocho debates en el Congreso de la República, cinco foros de discusión y un retraso de nueve meses frente al cronograma original.

Las solicitudes fueron analizadas por el Comité Evaluador y todas las empresas cumplieron con las condiciones y requisitos generales, con la solicitud de participación y con la garantía. Los operadores compitieron por las bandas 1.9, 1.7, 2.1 y 2.5 GHz. La empresa Claro, subsidiaria de América Móvil, el incumbente en Colombia, sólo obtuvo autorización para participar en la subasta por la banda de 2.5 GHz.

Claro (antes Comcel) libró una ley antimonopolio en el Senado colombiano que buscaba limitar sus ingresos debido a su posición dominante en el mercado de telefonía celular. Por su parte, el gobierno autorizó la fusión entre el operador móvil Tigo de Millicom y la empresa fija local de Bogotá ETB para concursar por bloques nacionales de espectro en la subasta 4G. La autoridad definió el tope de espectro en 85 MHz.

Además de Claro, Movistar y Tigo-ETB, tres nuevos jugadores participaron en la subasta de espectro 4G: DirecTV, Avantel y Azteca 4G. Este último operador declinó de participar en la subasta.

El gobierno colombiano subastó 7 bloques de espectro para cuarta generación (4G) y uno para 3G. Se subastaron 90 MHz divididos en tres bloques en las bandas de 1.7 y 2.1 GHz (AWS); una licencia de 5 MHz en la banda de 1.9 GHz y cuatro concesiones en la banda de 2.5 GHz.

Claro, DirecTV, Avantel, Movistar y ETB-Tigo adquirieron bloques del espectro radioeléctrico de cuarta generación, con lo que el país pasó de tres operadores que ofrecían servicio de 3G a seis operadores 4G. Azteca Comunicaciones, filial de Grupo Salinas de México, desertó de la subasta 4G en Colombia a partir de la segunda ronda de cuatro sesiones que se realizaron durante más de siete horas. El proceso de subasta se llevó a cabo en cuatro oportunidades, dos rondas y dos asignaciones. El regulador decidió reservar un bloque en la banda de 2.5 MHz "para una mejor puja", según el ministro Diego Molano, durante la conferencia de prensa posterior a la subasta.

El ministro de Tecnologías de la información y las Comunicaciones, Diego Molano Vega, mencionó en conferencia de prensa que estimaban recaudar 450 mil millones de pesos colombianos con la

subasta; sin embargo, el Estado superó la meta y recolectó un total de 770 mil 530 millones 882 mil 800 pesos colombianos (aproximadamente 399.806 millones de dólares), dinero que se emplearía para invertir en los programas sociales de telecomunicaciones como el Plan Vive Digital.

Asimismo, los concursantes que adquirieron una banda para 4G estaban obligados a entregar 556 mil 374 tabletas para los niños que estudian en las escuelas públicas colombianas.

Claro, filial de América Móvil, obtuvo 30 MHz en la banda de 2.5 GHz por el cual pagó 119 mil 995 millones de pesos colombianos (62.2 mdd). DirecTV también adquirió un bloque abierto de 30 MHz y otro reservado de 40 MHz en la misma banda de 2.5 GHz, idónea para ofrecer banda ancha móvil en zonas urbanas, por lo cual ofreció 71 mil 856 millones de pesos (37.2 mdd) por el bloque abierto y 77 mil 565 millones de pesos (40.2 mdd) por el bloque reservado. Los otros tres participantes adquirieron bloques abiertos en la banda AWS (1.7-1.9 GHz): Avantel pagó 107 mil 464 millones (55.7 mdd), ETB-Tigo 195 mil 749 millones (101.5 mdd) y Movistar 197 mil 899 millones de pesos (102.6 mdd).

La empresa DirecTV ganó dos bloques de espectro mientras que Claro adquirió la obligación de cobertura a los municipios más alejados, a ofrecer *roaming* obligatorio y compartir su infraestructura.

En cuanto a los compromisos de equipamiento tecnológico para los estudiantes, Claro debía entregar 309 mil 630 tabletas, DirecTV y Avantel se comprometieron por 30 mil tabletas cada empresa, mientras que a ETB-Tigo le correspondieron 67 mil 427 *tablets* y a Movistar otros 119 mil 317 dispositivos móviles.

Subasta 4G en Colombia (2013)

Operadores		Bloques adjudicados		
Empresa	Bloque adjudicado	Valor total Pesos colombianos 770,530,882,800	Obligación de tabletas Total: 556,374	Migración
Claro de América Móvil	Banda 2.5 GHz. Bloque abierto de 30 MHz.	119,995,866,000	309,630	Armada Nacional
DirecTV	Banda 2.5 GHz. Bloque abierto de 30 MHz y reservado de 40 MHz.	71,586,366,000 77,565,288,000	30,000	
Avantel	Banda AWS.	107,464,140,000	30,000	

	Bloque reservado.			
ETB-Tigo	Banda AWS. Bloque abierto.	195,749,940,000	67,426	Policía Nacional
Movistar	Banda AWS. Bloque abierto.	197,899,222,800	119,317	Policía Nacional
Azteca 4G	Sin asignación.			

Otras experiencias

Australia

La Autoridad Australiana de Comunicaciones y Medios (ACMA) anunció en mayo de 2013 los resultados de la licitación de la banda de 700 MHz y 2.5 GHz. El gobierno recaudó un total de 2.02 mil millones de dólares estadounidenses (1.96 billones de dólares australianos) por 200 MHz combinados en ambas bandas del espectro para Internet móvil.

Los operadores móviles Telstra y Optus ganaron bloques de 2x20 y 2x10 MHz, respectivamente, en la banda de 700 MHz. Mientras que en la banda de 2.5 GHz, Telstra y Optus aseguraron bloques de 2x40 MHz y 2x20 MHz, respectivamente. Un tercer operador, TGP Internet, se hizo de una licencia de 2x10 MHz en la banda de 2.5 GHz. Para ambas bandas las licencias fueron otorgadas por 15 años. Vodafone Hutchison se retiró de la subasta debido al elevado precio de la reserva. El precio MHz-Pop para la banda de 2.5 GHz en Australia se ubicó en 0.03 dólares australianos.

Operador	Bloque de espectro 2.5 GHz	Precio total AU\$
Optus Mobile	2x20 MHz: 2550 - 2570 MHz / 2670 - 2690 MHz	649,134,167
Telstra	2x40 MHz: 2510 - 2550 MHz / 2630 - 2670 MHz	1,302,019,234
TPG Internet	2x10 MHz: 2500 - 2510 MHz / 2620 - 2630 MHz	13,500,000
Total	2x70 MHz	1,964,653,401

Canadá

El 13 de mayo de 2015 el ministro de Industria canadiense, James Moore, anunció que nueve compañías adquirieron espectro durante la subasta de 2.5 GHz. El proceso recaudó un total de 755.37 millones de dólares canadienses (aproximadamente 626.4 millones de dólares). Moore indicó que se ofrecieron un total de 318 licencias en 61 áreas del país.

Todas las licencias de espectro contienen requerimientos de despliegue estrictos (*use it or lose it*). Entre los operadores que se adjudicaron licencias se encuentran Bell, Quebecor, Telus, Videotron, Xplornet, Rogers, Eastlink, MTS Allstream, TBayTel y CCI Wireless.

Con el término de la subasta, el monto de espectro disponible para proveer servicios móviles a los consumidores creció 60 por ciento desde 2014. En Canadá, 25 por ciento del total del espectro disponible está en manos de nuevos competidores.

La subasta previó topes de espectro en las áreas geográficas más pequeñas para asegurarse de que cuatro o más proveedores de servicios inalámbricos, así como los proveedores de Internet rural, pudieran acceder a la licencia de 2.5 GHz.

Venezuela

La Comisión Nacional de Telecomunicaciones venezolana inició el 25 de marzo de 2013 una encuesta pública titulada “Introducción en Venezuela de los sistemas de comunicaciones terrestres de banda ancha basados en tecnologías IMT en la banda de 2500 a 2690 MHz”, con el objetivo de recabar información sobre el futuro de esta banda de frecuencia.

El regulador de las comunicaciones venezolano, Conatel, dio a conocer la oferta pública para dos bloques de la banda de frecuencias de 1.7-2.1 GHz y cuatro bloques de las frecuencias 2.5-2.6 GHz

Para las bandas 1.7-2.1 GHz (AWS), el precio base para cada uno de los bloques se estableció en un millón 900 mil dólares por megahercio por cada año de concesión, alrededor de 302 mil dólares, más una fianza de 35 mil 514 unidades tributarias venezolanas.

Por otra parte, la oferta pública por los cuatro bloques de las bandas de 2.5-2.6 GHz se fijó en un precio base de 900 mil bolívares (143 mil dólares, aproximadamente) por megahercio por cada año de concesión, excepto el último bloque correspondiente al rango de la banda de 2.6 GHz que tendrá un precio base de 720 mil bolívares (114 mil dólares).

Honduras

La Comisión Nacional de Telecomunicaciones (Conatel) hondureña publicó una modificación al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, en el cual establece que el rango dentro de la banda de 2.5-2.7 GHz será destinado a los servicios de telefonía y banda ancha móvil. La resolución también incluye los rangos de frecuencia de las bandas 1.7 y 2.1 GHz, licitados en septiembre de 2013 para los servicios móviles de cuarta generación en Honduras. Los rangos 2.305-2.385, 2.5-2.690, 3.4-3.6 y 3.6-3.7 GHz, también mencionados en el documento, fueron asignados mediante la modalidad de concurso público, de acuerdo al regulador.

Reflexión

La licitación de la banda de 2.5 GHz en Brasil, Chile y Colombia se definió por los compromisos adquiridos por los operadores, tanto en cobertura social, despliegue de infraestructura, niveles de calidad para el suscriptor final y equipamiento tecnológico. Las agencias reguladoras garantizaron que al mismo tiempo que licitaban una banda rentable, los beneficios de la conectividad también llegaron a las zonas rurales y localidades apartadas. Adicionalmente, se encontraron esquemas por país como la subasta pública ascendente, la compartición de infraestructura (Brasil), la velocidad y capacidad de la red (Chile) o la dotación de tabletas para la educación (Colombia).

Al ser una banda atractiva para los operadores porque permite ofrecer servicios móviles avanzados, puede ser susceptible de atraer buena cantidad de recursos públicos hacia el Estado; sin embargo, ello también podría provocar un encarecimiento del propio servicio o hacer inviable un proyecto de conectividad.

Aunque la banda de 2.5 GHz goza actualmente de una creciente popularidad alrededor del mundo, principalmente para el despliegue de redes con tecnología LTE, una posible política pública vinculada a la licitación de esta banda debe considerar que la oferta de equipos terminales (*smartphones*, tabletas...) dirigidos al usuario final aún se encuentra en pleno desarrollo; sin ser abundantes en el mercado y todavía a elevado precio, podría afectar la accesibilidad al servicio para los suscriptores de menores ingresos.

El uso de espectro radioeléctrico para incrementar el acceso a la banda ancha móvil resulta de vital importancia para el desarrollo del sector de telecomunicaciones de cualquier país; sin embargo, en el caso de América Latina resulta de particular relevancia, ya que facilita el despliegue de redes en zonas de difícil acceso y no conlleva los costos de instalar y desplegar una red fija nacional. Por ello, la adjudicación de espectro se debe realizar dentro de un plan de conectividad nacional que contemple diversos aspectos, tanto de competencia y calidad en zonas urbanas, pero sin hacer a un lado la cobertura en zonas rurales.

Cronología internacional

2002. El Comité de Comunicaciones Electrónicas de la Conferencia Europea de Administraciones Postales y de Telecomunicaciones obligó a los países miembros a poner a disposición la banda de 2.5 GHz para IMT-2000 a más tardar para enero de 2008, sujeto a la demanda del mercado y al régimen concesionarios de cada país.

2005. Estados Unidos. La FCC diseña plan de transición para que los licenciatarios prestaran el servicio de banda ancha. Clearwire posee 100 MHz en la banda de 2.5 GHz.

2007. Noruega licita la banda de 2.5 GHz.

2007. Suecia licita la banda de 2.5 GHz.

2010. La Australian Mobile Telecommunications Association (AMTA) anunció la licitación de la banda de 2.5 GHz. Los beneficios de la banda ancha móvil en Australia en 2013 a 2020 serán de 143 mil millones de dólares.

2010. La Anatel de Brasil aprueba cambios en el uso de la banda de 2.5 GHz.

2010. Colombia inicia proyecto de subasta de banda de 2.5 GHz.

2012. Presenta Brasil el Proyecto Banda Ancha Rural y Urbana. Licitación de bandas 450 MHz y 2.5 GHz.

2012. Brasil adjudica bandas de espectro para prestación de servicios. Ganadores: Claro, Vivo, Oi, TIM Brasil y Sky.

2012. Chile finaliza licitación de espectro radioeléctrico en la banda de 2.5 GHz. Ganadores: Entel, Claro y Movistar.

2013. Colombia subasta la banda de 2.5 MHz en junio.