

Promoción del desarrollo digital en Guatemala

Retos y acciones

Antonio García Zaballos
Enrique Iglesias
Pau Puig Gabarró
Ricardo Martínez Garza

**Sector de Instituciones para
el Desarrollo**

**División de Conectividad,
Mercados y Finanzas**

**DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-721**

Promoción del desarrollo digital en Guatemala

Retos y acciones

Antonio García Zaballos
Enrique Iglesias
Pau Puig Gabarró
Ricardo Martínez Garza

Noviembre de 2019

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2019 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

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

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

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



Resumen

Existen cada vez más evidencias de la relación entre la adopción de servicios de banda ancha, la transformación digital de los sectores productivos y el incremento de la producción interna de un país. Sin duda, la incorporación de las tecnologías digitales en productos y servicios habilita el aumento de la productividad y, a su vez, el desarrollo de la sociedad y la economía. Sin embargo, Guatemala todavía tiene un camino importante por delante en el fortalecimiento de su sector de conectividad digital. Las estadísticas sobre suscripciones a servicios de banda ancha sitúan el país a la cola de la región. En un momento en que todo el mundo tiene grandes expectativas puestas en las promesas de las nuevas tecnologías, como 5G, inteligencia artificial y computación cuántica, el rezago en infraestructura habilitadora clave de las tecnologías digitales coloca a Guatemala en una posición de desventaja respecto de otros países de la región y del mundo. Esta publicación describe el estado actual y recomendaciones de mejores prácticas para el desarrollo del sector de telecomunicaciones en el país, y bosqueja un conjunto de retos y desafíos para lograrlo. Para eso, se presenta un diagnóstico de línea base sobre el estado de las telecomunicaciones y la banda ancha en Guatemala —que cubre la brecha de infraestructura, adopción, asequibilidad, políticas públicas y marco legal—, y se identifican aspectos que podrían ser técnica y regulatoriamente viables para que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) sean el aporte transversal que otros mercados y sectores necesitan.

Códigos JEL: H54, L43, L51, L86, L98, O1

Palabras clave: banda ancha, infraestructura digital, telecomunicaciones, Guatemala

Índice

1. Introducción	4
1.1. Alcance	4
1.2. La banda ancha en el desarrollo	4
2. Diagnóstico sectorial	5
3. Brecha de infraestructura	13
3.1. Dispersión poblacional	13
3.2. Cobertura geográfica	14
3.3. Conectividad en instituciones públicas	18
4. Marco legal, institucional y regulatorio	18
4.1. Espectro radioeléctrico.....	19
4.2. Fondo de servicio universal	20
4.3. Plan Nacional de Banda Ancha	20
5. Retos y desafíos	20
6. Recomendaciones	23
Referencias	26
Anexo 1. Identificación de mejores prácticas relacionadas con la licitación del espectro	27
Caracterización y problemática	27
Adaptar la asignación del espectro al contexto nacional	28
Políticas de gestión del espectro	29
Gestión adecuada del espectro radioeléctrico	30
Recomendaciones de normativa regulatoria.....	31
Recomendaciones de políticas públicas de adopción y uso.....	32
Metodologías de valoración	33
Mejores prácticas en materia de fijación de precios del espectro.....	37
Mercado secundario del espectro como mecanismo para mejorar la eficiencia en su uso	38

Índice de gráficos

Gráfico 1. Índice de desarrollo de la banda ancha en Guatemala.....	6
Gráfico 2. Subíndice de políticas públicas y visión estratégica	7
Gráfico 3. Subíndice de regulación estratégica	7
Gráfico 4. Subíndice de infraestructuras	8
Gráfico 5. Subíndice de aplicaciones y capacitación.....	8
Gráfico 6. Histórico de flujos de IED en telecomunicaciones	9
Gráfico 7. Penetración de banda ancha fija según IDBA 2018	10
Gráfico 8. Penetración de banda ancha móvil según IDBA 2018.....	10
Gráfico 9. Comparativa regional e internacional.....	11
Gráfico 10. Cuotas de mercado de banda ancha móvil.....	12
Gráfico 11. Cuotas de mercado de banda ancha fija	12
Gráfico 12. Dispersión poblacional, proyección a 2020.....	14
Gráfico 13. Espectro asignado para comunicaciones móviles por debajo de 3GHz	19
Gráfico A1.1. Formas de atribución de frecuencias.....	27
Gráfico A1.2. Relación entre la banda de frecuencia asignada y el CAPEX.....	35

Índice de esquemas

Esquema 1. Conectividad internacional de Guatemala a través de cables submarinos	13
Esquema 2. Habitantes por radiobase 3G.....	15
Esquema 3. Habitantes por radiobase 4G.....	15
Esquema 4. Cobertura 3G.....	16
Esquema 5. Cobertura 4G.....	16
Esquema 6. Cobertura de Internet por televisión por cable	17
Esquema A1.1. Sistemas móviles IMT, IMT-Advanced y IMT-2020	39
Esquema A1.2. Resumen de las modalidades de ceder y arrendar	41

Índice de cuadros

Cuadro A1.1. Recomendaciones de política regulatoria	31
Cuadro A1.2. Recomendaciones de políticas públicas de adopción y uso	33
Cuadro A1.3. Comparativa internacional de valores de bandas de frecuencia.....	34
Cuadro A1.4. Relación entre la banda de frecuencia asignada y el número de emplazamientos	35
Cuadro A1.5. Ahorro potencial de políticas regulatorias	37

1. Introducción

La presente publicación describe el estado actual y recomendaciones de mejores prácticas para el desarrollo del sector de telecomunicaciones y bosqueja un conjunto de retos y desafíos en función del desarrollo del sector en Guatemala (despliegue y adopción). Para ello, toma en cuenta aspectos que podrían ser técnica y regulatoriamente viables para que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) puedan ser el aporte transversal que otros mercados y sectores necesitan.

1.1. Alcance

- Desarrollar un diagnóstico de línea base sobre el estado de las telecomunicaciones y la banda ancha en Guatemala que aborde la situación actual de la brecha de infraestructura, adopción, asequibilidad, políticas públicas y marco legal.
- Con base en el diagnóstico, generar un análisis sobre los retos y desafíos que tiene Guatemala y determinar un esquema de recomendaciones que permitan mejorar el ecosistema y estructura de la provisión de servicios de telecomunicaciones.

1.2. La banda ancha en el desarrollo

Cada vez existe una mayor evidencia directa e indirecta que asocia el crecimiento de los servicios móviles y de Internet con el incremento de la producción interna de un país y su capacidad de transformación con sectores conexos. Sin duda, la presencia de la tecnología en la mayor cantidad de productos y servicios que se puedan brindar transformará el crecimiento económico y el desarrollo. Es así que “los efectos de la conectividad en la economía se producen, en gran medida, gracias a su impacto en la productividad” (GSMA, 2018). Los beneficios en la masificación de la banda ancha fija o móvil se traducen en una economía sin límites geográficos que puede expandirse a medida que los sectores transversales puedan aprovecharla con velocidad, calidad y precio acordes a la promoción de los mercados.

Dentro del análisis de varios estudios, por ejemplo, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) menciona que un incremento del 10% en la penetración de la banda ancha móvil genera un incremento de entre un 0,25% y un 1,38% en el producto interno bruto (PIB) (UIT, 2012). Incluso existen estudios específicos para América Latina, por ejemplo, “Diálogo sobre políticas de banda ancha en América Latina y Europa”, en donde se afirma que por cada 10% de aumento en la banda ancha podría haber una contribución de 0,158 puntos al crecimiento del PIB en la región (Katz, 2012). En países como Colombia, si las conexiones de banda ancha

aumentan un 10% el PIB aumentaría un 0,037%; en Panamá, un 10% de aumento de la penetración de banda ancha implicaría un 0,45% del crecimiento del PIB (Katz, 2012); mientras que en Ecuador, entre 2005 y 2012, el aumento del 10% en la penetración de banda ancha contribuyó al crecimiento del PIB en un 0,52%.¹

Asimismo, los estudios muestran que el acceso y usabilidad a las tecnologías tienen estrecha relación con la productividad, empleo, ingreso, reducción de la pobreza, entre otras métricas. Estos estudios demuestran que un incremento del 10% en la penetración móvil aumenta la productividad entre el 1% y el 1,3%. Por otro lado, un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) estimó que un aumento del 10% en la penetración de la banda ancha en los países de América Latina y el Caribe (ALC) habría generado un aporte del 3,19% en el PIB y del 2,61% en la productividad, a la vez que generó más de 67.000 empleos directos (García Zaballos y López-Rivas, 2012).

De igual manera, el impacto sobre la creación de empleo por el incremento de los servicios se deriva directamente de la inversión que los operadores puedan realizar para el despliegue de sus redes. Es así que, para una muestra de países de América Latina, se estimó un total de US\$153.000 millones entre 2008 y 2017, pero lo realmente destacable es como esta inversión puede apuntalar varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como por ejemplo: salir del ciclo de la pobreza, mejorar la seguridad alimentaria, brindar oportunidades de trabajo y acceso gratuito al conocimiento, entre otros (García Zaballos, Iglesias y Adamowicz, 2019).

Es importante recalcar la importancia de la penetración de las tecnologías en diversos sectores con el objeto de identificar su impacto, pero incluso es mucho más importante adoptarlas a través de herramientas que puedan efectivamente mejorar la productividad y generar un crecimiento endógeno motivado por el establecimiento de políticas y lineamientos que mejoren los factores que benefician a las personas y zonas de priorización. Por ello, el despliegue, tenencia, adopción y usabilidad de los servicios deberían estar acompañados de objetivos del Estado orientados a obtener la mayor eficiencia de la tecnología, tanto desde el ámbito personal, como desde el empresarial y gubernamental.

2. Diagnóstico sectorial

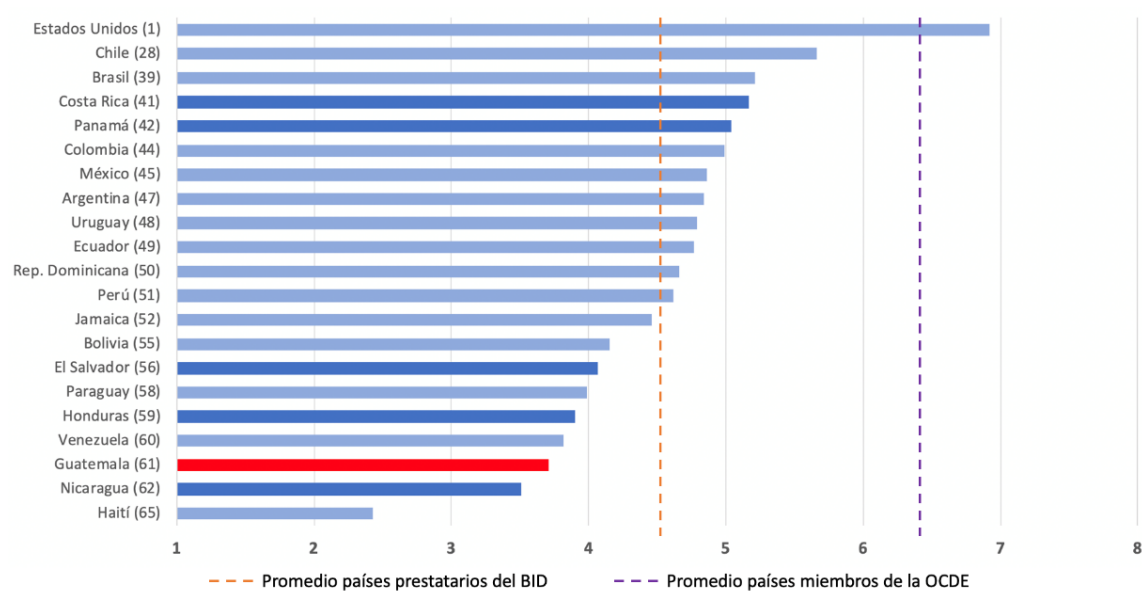
El Índice de Desarrollo de la Banda Ancha (IDBA) elaborado por el BID es un índice socioeconómico que permite medir de forma sencilla el estado actual de la banda ancha, con el

¹ Información obtenida del Ministerio de Telecomunicaciones de Ecuador.

objeto de contribuir a identificar los principales obstáculos para su desarrollo en los países miembros del BID. Asimismo, al comparar el IDBA de un año con el del año siguiente se puede medir el éxito de la implementación de proyectos orientados al desarrollo del sector a través del grado de cumplimiento de los objetivos fijados por cada país. La metodología para la elaboración del IDBA genera un puntaje para cada país con un valor máximo de 8 puntos (mejor) y un valor mínimo de 1 punto (peor).

De acuerdo al IDBA de 2018, Guatemala se encuentra en la posición 61 entre los 65 países analizados² (gráfico 1).

Gráfico 1. Índice de desarrollo de la banda ancha en Guatemala



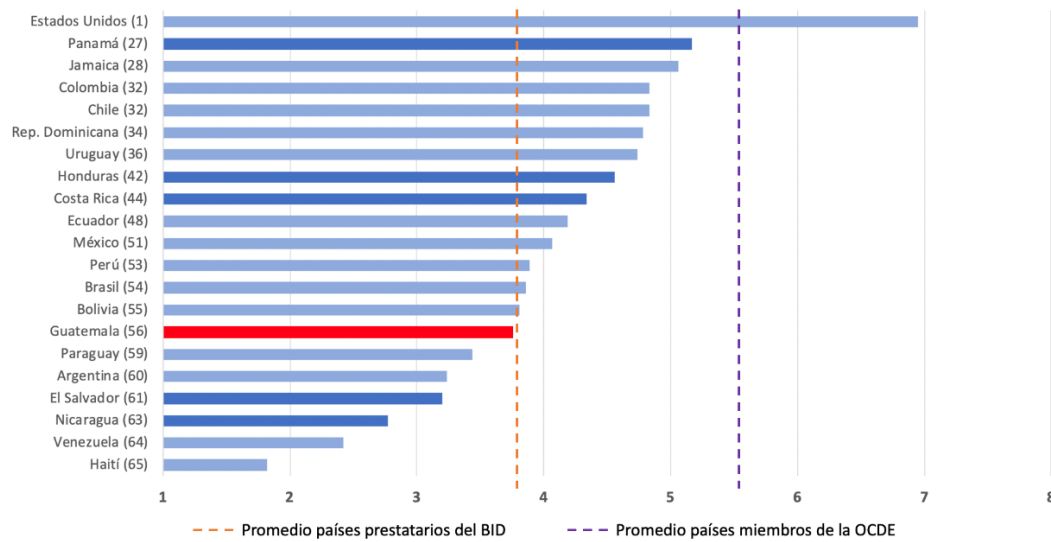
Fuente: Elaboración propia con base en datos de García Zaballos e Iglesias (2019).
Nota: Los números entre paréntesis indican la posición del país en el *ranking* de los 65 países analizados.

A su vez, el IDBA está compuesto por cuatro subíndices, que se listan a continuación.

- i. Políticas públicas y visión estratégica (analiza y califica siete variables) (gráfico 2).

² El principal objetivo del IDBA es medir la brecha digital en la región mediante la evaluación del desarrollo de la banda ancha en los 26 países prestatarios del BID, así como en países de referencia de otras regiones (65 en total). El IDBA analiza 47 variables/indicadores que afectan el desarrollo de la banda ancha en cada país.

Gráfico 2. Subíndice de políticas públicas y visión estratégica

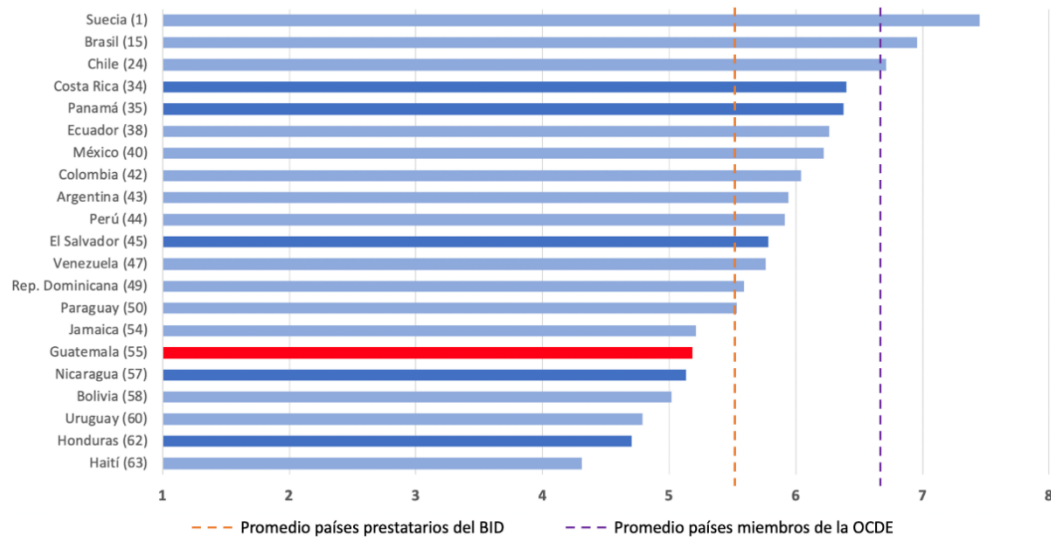


Fuente: Elaboración propia con base en datos de García Zaballos e Iglesias (2019).

Nota: Los números entre paréntesis indican la posición del país en el *ranking* de los 65 países analizados.

ii. Regulación estratégica (analiza y califica nueve variables) (gráfico 3).

Gráfico 3. Subíndice de regulación estratégica

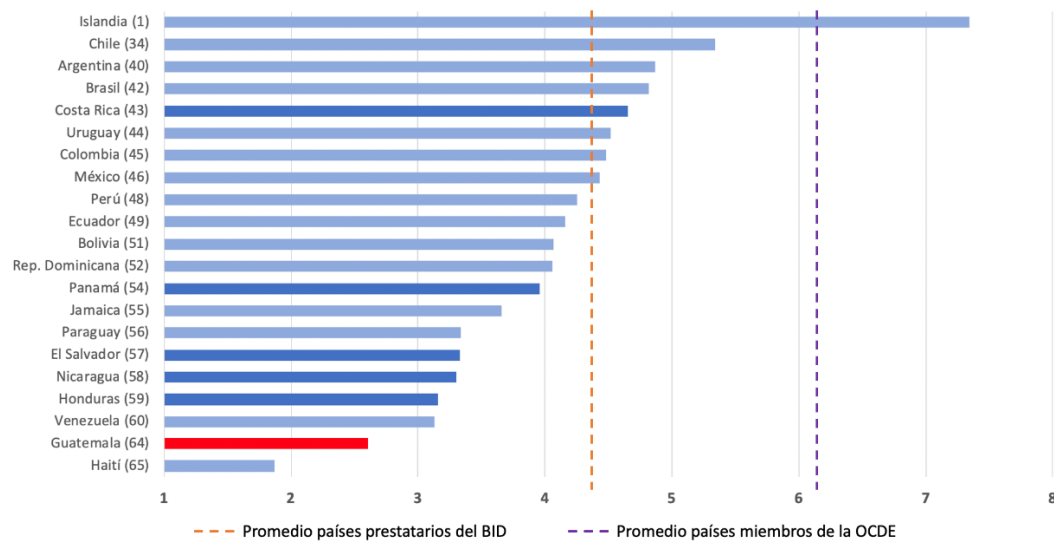


Fuente: Elaboración propia con base en datos de García Zaballos e Iglesias (2019).

Nota: Los números entre paréntesis indican la posición del país en el *ranking* de los 65 países analizados.

iii. Infraestructuras (analiza y califica 16 variables) (gráfico 4).

Gráfico 4. Subíndice de infraestructuras

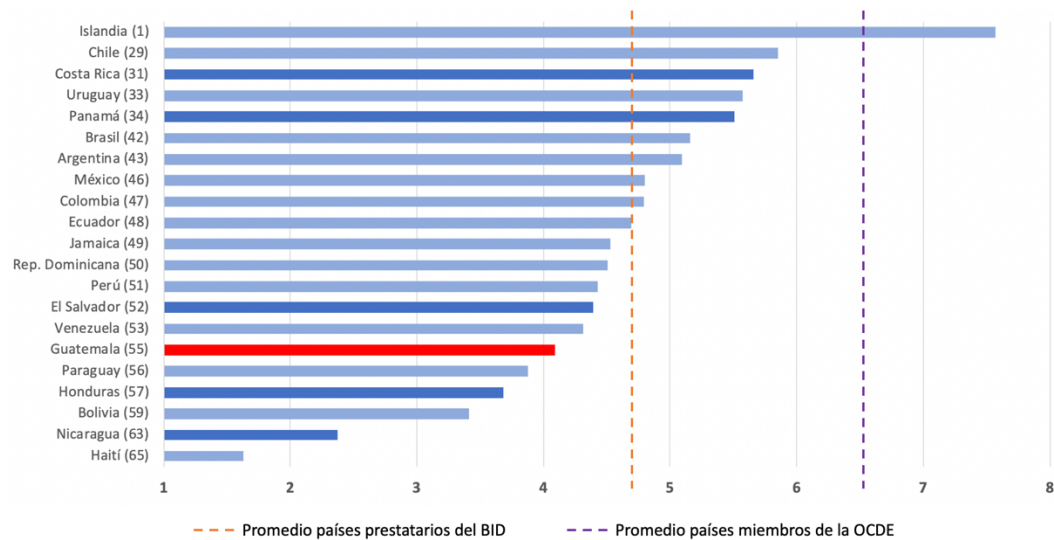


Fuente: Elaboración propia con base en datos de García Zaballos e Iglesias (2019).

Nota: Los números entre paréntesis indican la posición del país en el *ranking* de los 65 países analizados.

iv. Aplicaciones y capacitación (analiza y califica 15 variables) (gráfico 5).

Gráfico 5. Subíndice de aplicaciones y capacitación



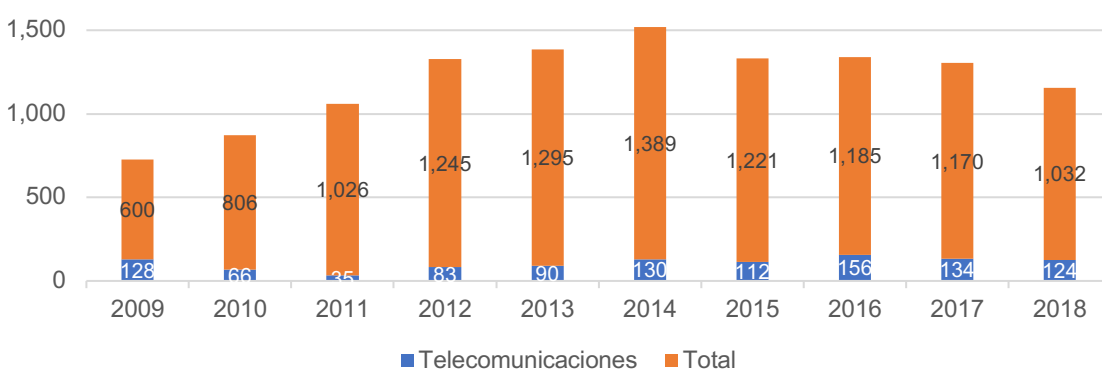
Fuente: Elaboración propia con base en datos de García Zaballos e Iglesias (2019).

Nota: Los números entre paréntesis indican la posición del país en el *ranking* de los 65 países analizados.

Tanto en el IDBA como en sus subíndices, Guatemala se encuentra en las últimas posiciones del *ranking* de los 65 países analizados, con puntajes por debajo o muy por debajo del promedio de los países prestatarios del BID y de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). **Las mayores áreas de oportunidad para impulsar el desarrollo de la banda ancha en Guatemala se presentan en los temas de infraestructuras y de aplicaciones y capacitación**, sin que ello signifique que no existan áreas de oportunidad tanto en las políticas públicas y visión estratégica como en la regulación estratégica.

La inversión extranjera directa (IED) en el sector de las telecomunicaciones en Guatemala se ha mantenido alrededor de los US\$130 millones anuales en los últimos cinco años, lo que representa alrededor del 11% del total de la IED en el país en este periodo. Estos promedios son notablemente superiores a los del anterior lustro (US\$80 millones y 9%, respectivamente).³

Gráfico 6. Histórico de flujos de IED en telecomunicaciones



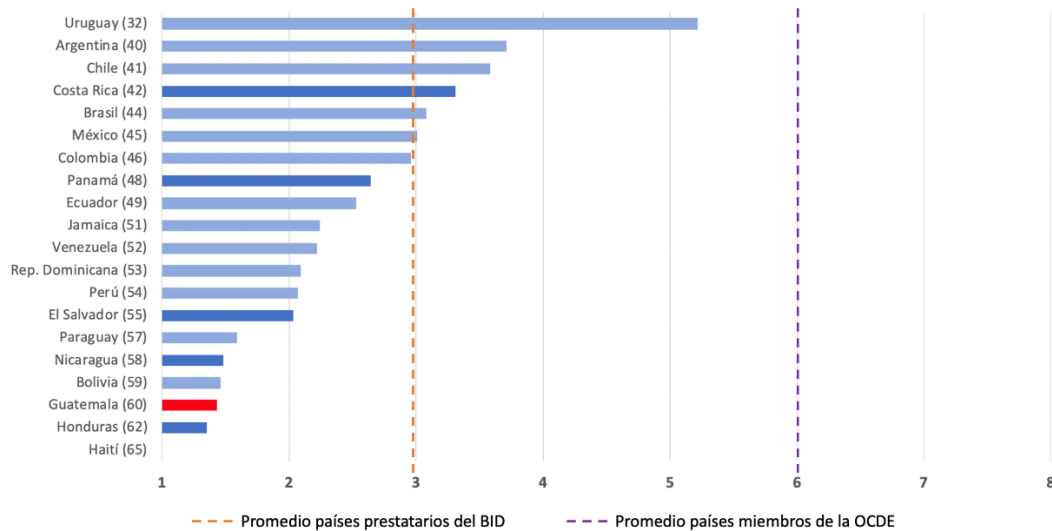
Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco de Guatemala (2019).

A pesar de haber atraído un nivel relativamente sostenido de IED en el sector durante los últimos años, Guatemala presenta importantes deficiencias en su infraestructura digital. La penetración de los servicios de banda ancha fija y móvil es de un 3% y un 10%, respectivamente, lo que está muy por debajo de los datos presentes en los países de Centroamérica (9% y 59%), ALC⁴ (13% y 65%) y la OCDE (33% y 96%).

³ Información obtenida del Banco de Guatemala, disponible en: https://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/Publica/v_man_bpagos/flujo_IED_2007_2019.htm&e=145357

⁴ En esta publicación ALC representa el promedio de los 26 países de la región miembros del BID.

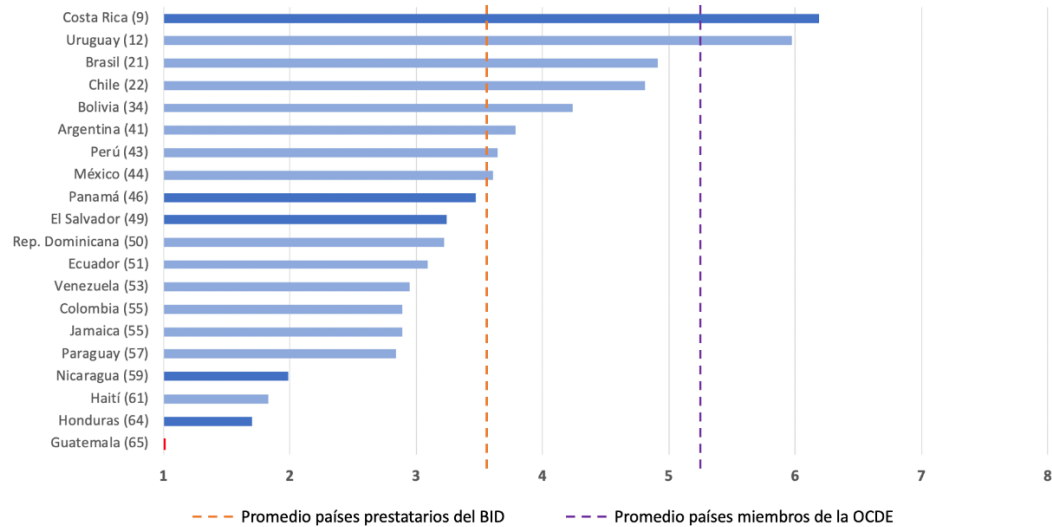
Gráfico 7. Penetración de banda ancha fija según IDBA 2018



Fuente: Elaboración propia con base en datos de García Zaballos e Iglesias (2019).

Nota: Los números entre paréntesis indican la posición del país en el *ranking* de los 65 países analizados.

Gráfico 8. Penetración de banda ancha móvil según IDBA 2018



Fuente: Elaboración propia con base en datos de García Zaballos e Iglesias (2019).

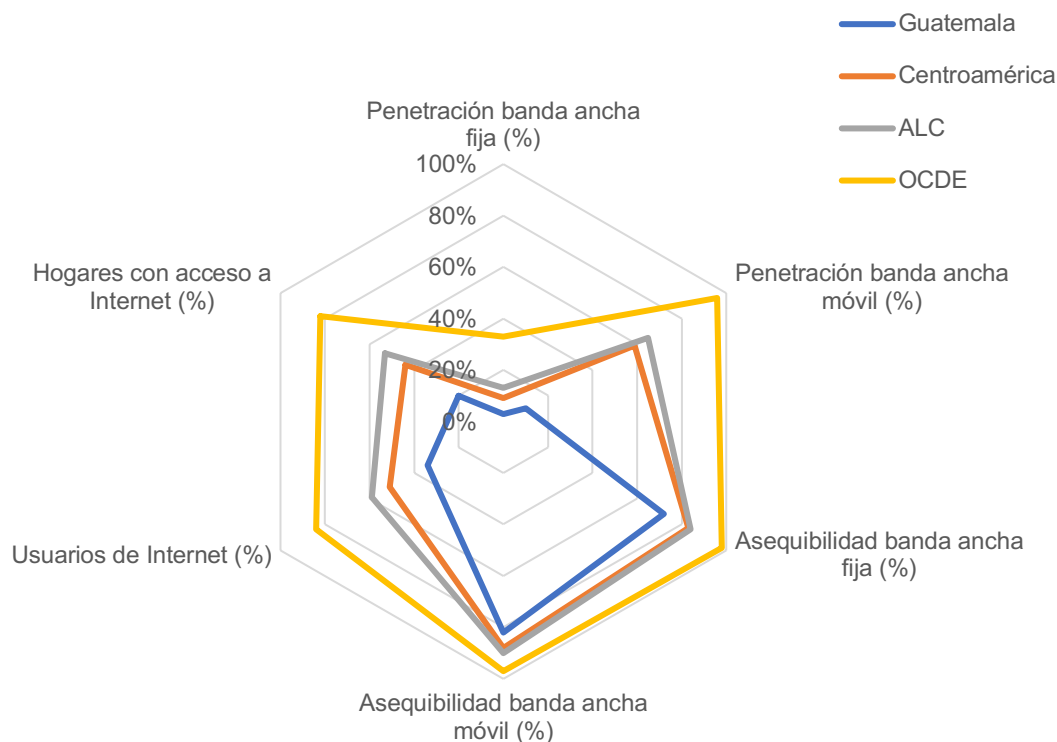
Nota: Los números entre paréntesis indican la posición del país en el *ranking* de los 65 países analizados.

El costo de los servicios es elevado para los sectores desfavorecidos, llegando a representar el 28% del ingreso mensual del 40% de la población con menores ingresos en el caso de la banda

ancha fija y el 18% en el caso de la banda ancha móvil. Estos datos reflejan una asequibilidad por debajo de la media de los países de Centroamérica (17% y 12%), ALC (16% y 10%) y la OCDE (2% y 3%).

El uso de Internet también presenta deficiencias notables, en buena parte debido a las deficiencias de infraestructura digital y de asequibilidad anteriormente descritas. En Guatemala solamente el 20% de los hogares tienen acceso a Internet y solo el 34% de la población es usuaria de Internet. Estos datos están muy por debajo de los presentes en los países de Centroamérica (44% y 51%), ALC (53% y 59%) y la OCDE (82% y 84%).⁵

Gráfico 9. Comparativa regional e internacional⁶



Fuente: Elaboración propia con base en datos de García Zaballos e Iglesias (2019).

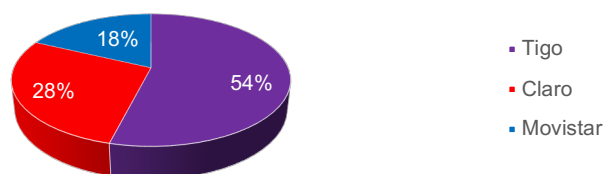
El mercado de las telecomunicaciones en Guatemala está dominado por operadores multinacionales, principalmente Tigo y Claro. Telefónica Movistar es el tercer operador en número de suscriptores en el mercado de banda ancha móvil, mientras que IBW es el tercero en el mercado de banda ancha fija y ofrece, además, televisión por cable. Por un lado, Tigo lidera

⁵ Información obtenida de DigiLac, disponible en: <https://digilac.iadb.org/>.

⁶ Los parámetros de asequibilidad reflejan el porcentaje que queda disponible del salario del 40% de la población con menores ingresos tras pagar la suscripción a banda ancha fija y móvil respectivamente.

el mercado de banda ancha móvil con más de la mitad de la cuota de mercado (54%), seguido por Claro (28%) y Movistar (18%).

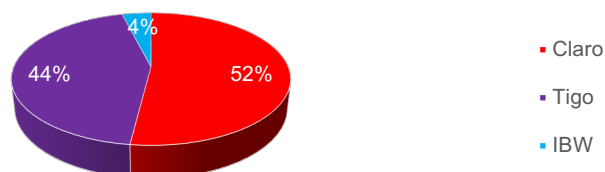
Gráfico 10. Cuotas de mercado de banda ancha móvil



Fuente: Elaboración propia con base en datos de SIT (2019), disponibles en: <https://sit.gob.gt/>.

Por otro lado, Claro lidera el mercado de banda ancha fija con más de la mitad de la cuota de mercado (52%), seguido por Tigo (44%) e IBW (4%).

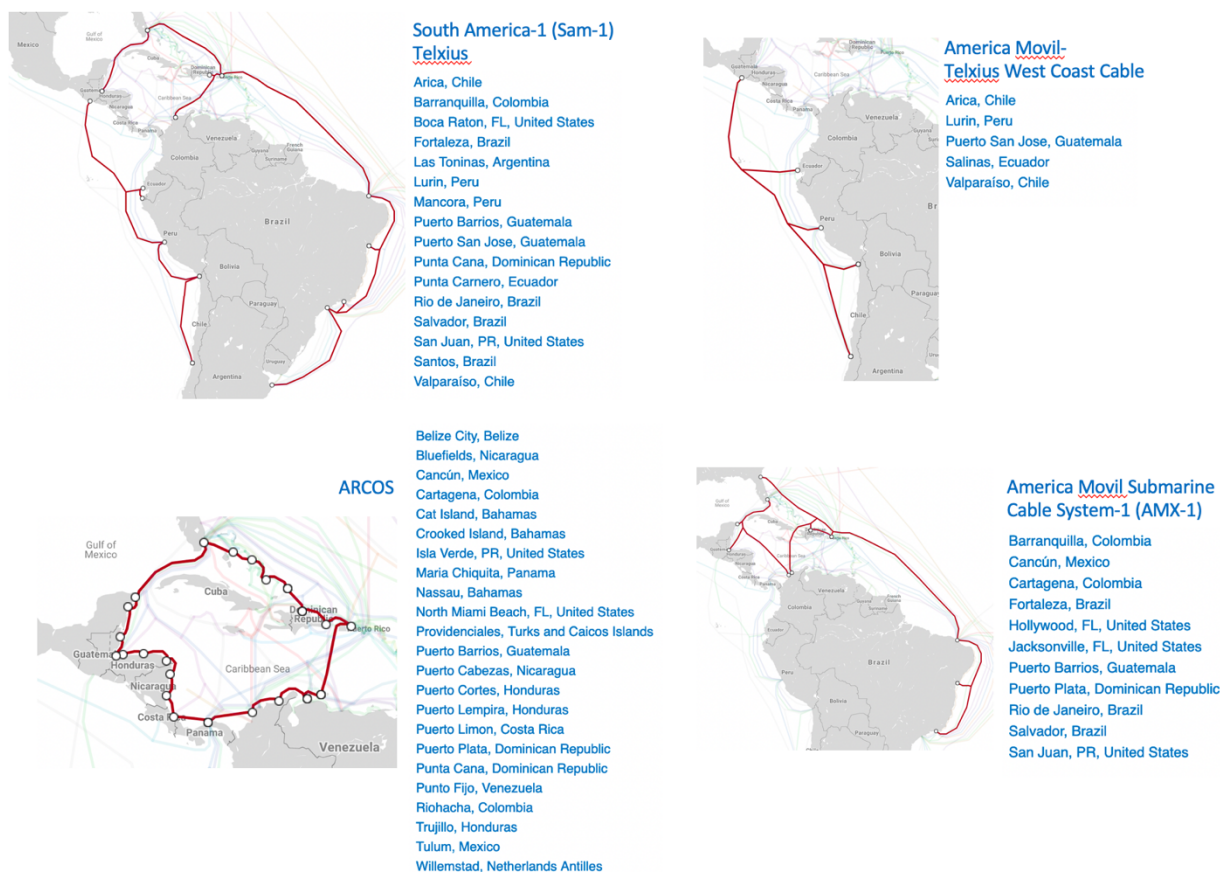
Gráfico 11. Cuotas de mercado de banda ancha fija



Fuente: Elaboración propia con base en datos de SIT (2019), disponibles en: <https://sit.gob.gt/>.

En lo que respecta a la conectividad internacional a través de cables submarinos, Guatemala se encuentra en una posición privilegiada ya que en el país “aterrizan” cuatro cables que conectan el país con Estados Unidos, México, América del Sur y el Caribe (esquema 1).

Esquema 12. Conectividad internacional de Guatemala a través de cables submarinos



Fuente: TeleGeography (2019), disponible en: <https://www.submarinecablemap.com/>.

3. Brecha de infraestructura

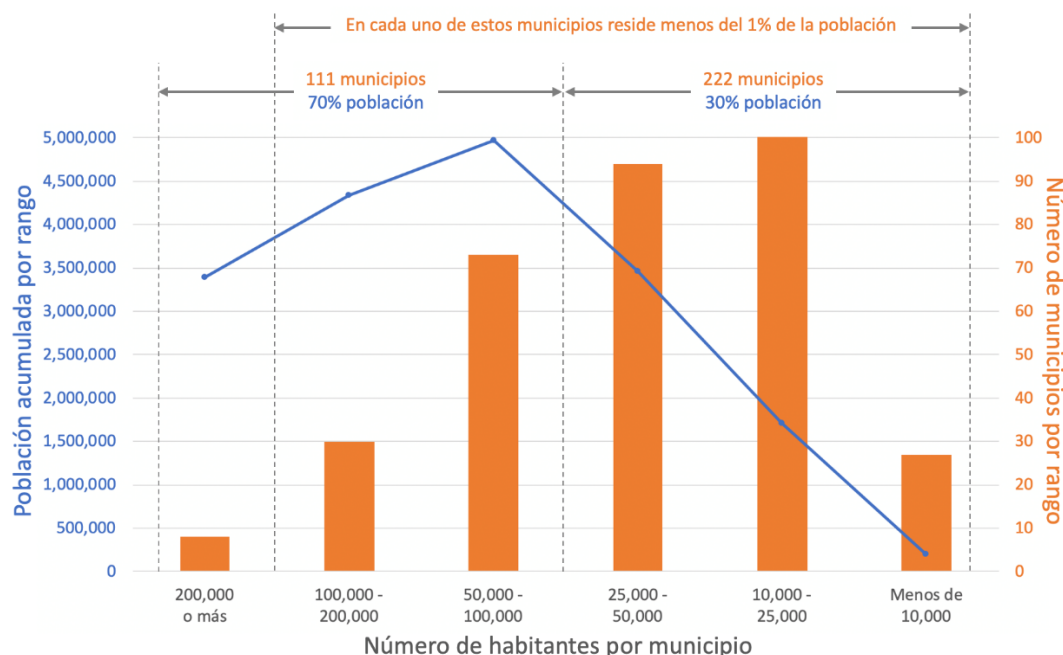
3.1. Dispersión poblacional

La concentración de altos porcentajes de la población en las áreas urbanas y la alta dispersión del resto de la población en las zonas rurales, situación que se presenta prácticamente en todos los países de la región, es uno de los principales retos a vencer para lograr la universalización de los servicios de banda ancha. Mientras más dispersa se encuentra la población, más se incrementa la inversión *per cápita* necesaria para hacerle llegar los servicios. Por lo tanto, los operadores de servicios de telecomunicaciones llegan hasta donde la provisión de los servicios les resulta rentable.

En Guatemala el 70% de la población (12,7 millones) se concentra en solo una tercera parte de los municipios (111), los de más de 50.000 habitantes; el restante 30% de la población

(5,4 millones) está dispersa en 222 municipios.⁷ Otra muestra de la gran dispersión poblacional en el país es que del total de los 333 municipios, en 325 reside, en cada uno, menos del 1% de la población. El mayor reto es, entonces, incentivar la inversión y el despliegue de infraestructura para llevar los servicios de telecomunicaciones a estos municipios que presentan bajas densidades poblacionales.

Gráfico 13 Dispersión poblacional, proyección a 2020



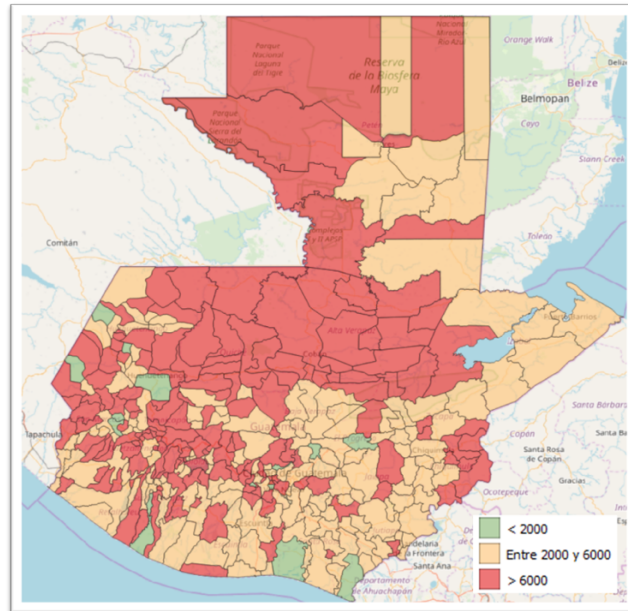
Fuente: Elaboración propia con base en datos de INE (2019), disponibles en: <https://www.ine.gob.gt/ine/>.

3.2. Cobertura geográfica

El desarrollo de la infraestructura en el país es muy desigual, y una de las principales razones es la dispersión poblacional. De acuerdo con los datos proporcionados por Claro, que ha prestado información sobre el estado de su infraestructura, se observa una cobertura muy desigual de los servicios 3G (esquema 2).

⁷ Información obtenida del Instituto Nacional de Estadística de Guatemala (INE). Estimaciones de la población total por municipio. Periodo 2008-2020, disponible en: [http://www.oj.gob.gt/estadistica/reportes/poblacion-total-por-municipio\(1\).pdf](http://www.oj.gob.gt/estadistica/reportes/poblacion-total-por-municipio(1).pdf)

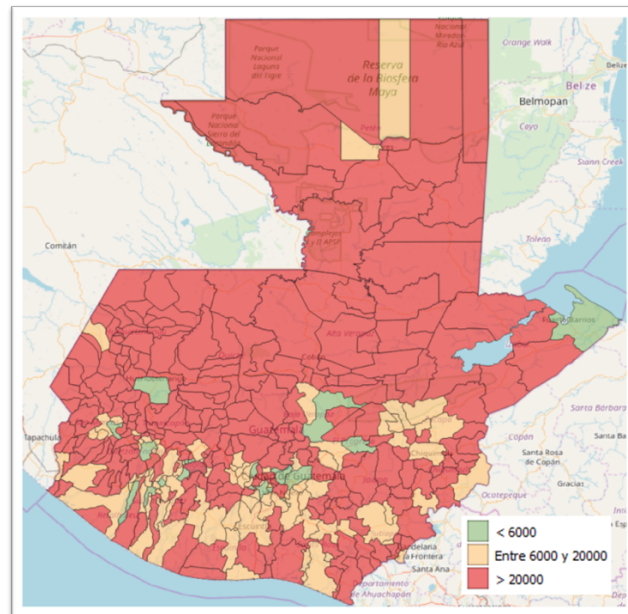
Esquema 2. Habitantes por radiobase 3G



Fuente: Claro Guatemala (2019), disponible en: <https://www.claro.com.gt/>.

Así como de los servicios 4G (esquema 3).

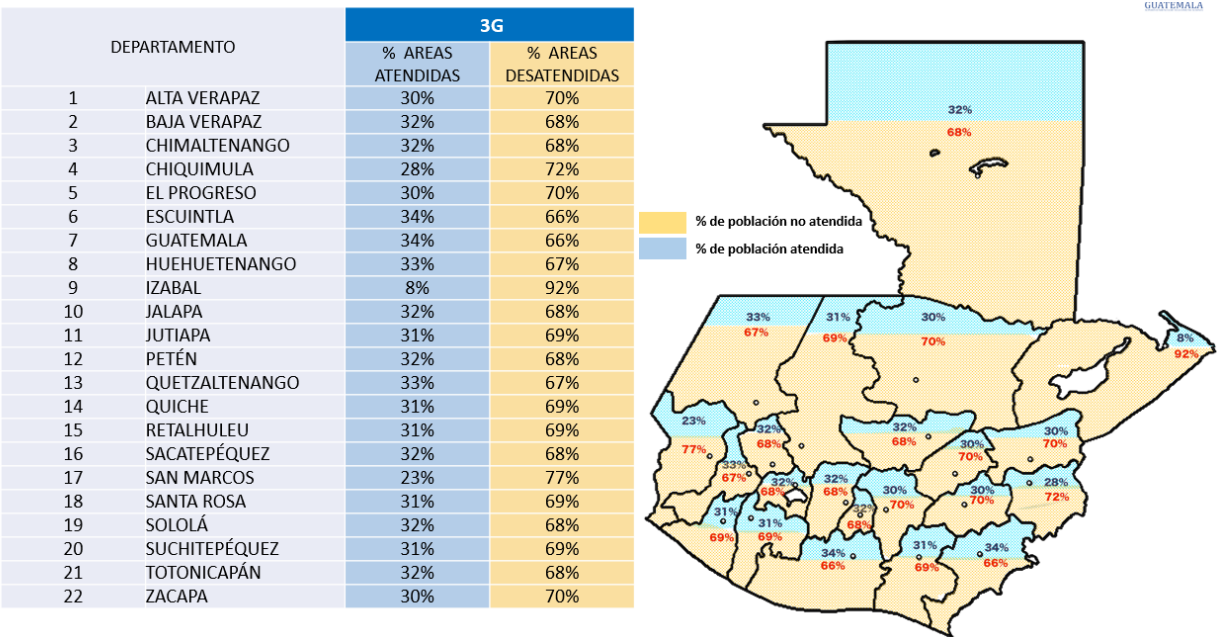
Esquema 3. Habitantes por radiobase 4G



Fuente: Claro Guatemala (2019), disponible en: <https://www.claro.com.gt/>.

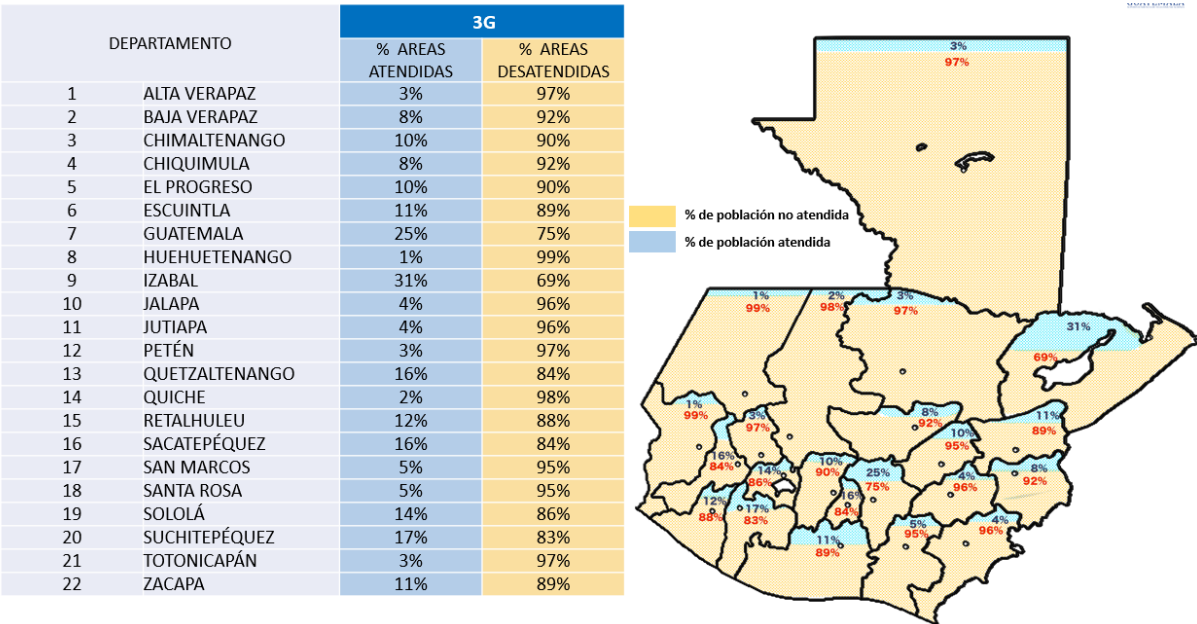
A continuación, se muestran también los datos proporcionados por la Superintendencia de Telecomunicaciones (SIT) con la cobertura de redes 3G y 4G (esquema 4).

Esquema 4. Cobertura 3G



Fuente: SIT (2019), disponible en: <https://sit.gob.gt/>.

Esquema 5. Cobertura 4G



Fuente: SIT (2019), disponible en: <https://sit.gob.gt/>.

Como se puede observar, la situación de cobertura 4G es especialmente débil. En más de la mitad de los municipios hay menos de una radiobase que ofrezca esta tecnología por cada 20.000 habitantes, y es especialmente deficitaria en zonas rurales y de difícil acceso, donde el Internet inalámbrico constituye la principal vía para la conexión a las redes de alta velocidad.

La limitada cobertura de redes 4G se debe a dos causas principales: falta de conectividad de redes de transporte de alta velocidad y falta de inversión para la modernización de las redes de acceso.

Algunas redes de acceso de televisión por cable se han modernizado para ofrecer servicio de Internet (la gran mayoría con velocidades de descarga de entre 2Mbps y 5Mbps) a precios de alrededor de US\$20 al mes. En el esquema 6 se muestran los municipios donde ofrecen sus servicios asociados a la Gremial de Operadores de Televisión por Cable (Grecable).

Esquema 6. Cobertura de Internet por televisión por cable



Fuente: Grecable (2019), disponible en: <http://www.grecable.com.gt/>.

El Fondo para el Desarrollo de la Telefonía (FONDETEL) realizó recientemente una encuesta en cuatro departamentos del país (Alta Verapaz, El Quiché, Huehuetenango y San Marcos) para relevar datos sobre el estado de la conectividad. Según sus resultados, solo el 58% de la población había hecho uso del servicio de Internet en el último mes. Además, más de la mitad de las empresas (el 55%) no tenía acceso a Internet.

3.3. Conectividad en instituciones públicas

El uso de Internet de alta velocidad es muy limitado en las escuelas de Guatemala. De acuerdo con datos recabados por el FONDETEL, de un total de 1.196 escuelas identificadas, solamente ocho cuentan actualmente con una conexión a Internet. Las 1.188 escuelas no conectadas se distribuyen entre los niveles básico (805), diversificado (44) y primario (339). Estas escuelas cuentan además con 1.040 computadoras que no se utilizan con servicios en línea.

De acuerdo con la encuesta realizada por el FONDETEL, sobre la muestra analizada, el 31% de las escuelas utiliza computadoras con fines educativos y solo el 32% cuenta con personal capacitado en el uso de las TIC. Además, un 8% de las escuelas en el área de estudio no cuenta con acceso a energía eléctrica.

El FONDETEL también ha analizado el estado de la conectividad en las instituciones de salud que están en el área de estudio de la encuesta. Los 12 hospitales relevados cuentan con acceso a Internet. En cuanto a los centros de salud, de un total de 104 centros analizados, el 41% no cuenta con acceso a Internet.

4. Marco legal, institucional y regulatorio

El sector de telecomunicaciones en Guatemala está sujeto a la Ley General de Telecomunicaciones (Decreto 94-96), aprobada en noviembre de 1996.

El Viceministerio de Comunicaciones, perteneciente al Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, es la entidad encargada de la formulación de las políticas públicas.

La SIT es la agencia encargada de la regulación de los mercados de telecomunicaciones. Actualmente, y de acuerdo con lo establecido en la Ley, funciona como una división del Viceministerio de Comunicaciones. Las principales funciones del ente regulador son:

- i. Gestión y supervisión del espectro radioeléctrico.
- ii. Gestión de disputas y aplicación de sanciones.
- iii. Gestión del registro de telecomunicaciones, plan de numeración.
- iv. Representación de Guatemala en conferencias y comités técnicos internacionales.

El FONDETEL es una institución del gobierno de Guatemala que funciona como un mecanismo financiero-administrativo adscrito al Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, para promover el desarrollo de la telefonía en áreas rurales y urbanas de bajos ingresos del país, con base en el subsidio de proyectos de telecomunicaciones. No obstante, actualmente los recursos del fondo no pueden ser utilizados para el financiamiento de infraestructura de banda

ancha (solo telefonía) lo que limita de manera importante el impacto potencial en el desarrollo del país.

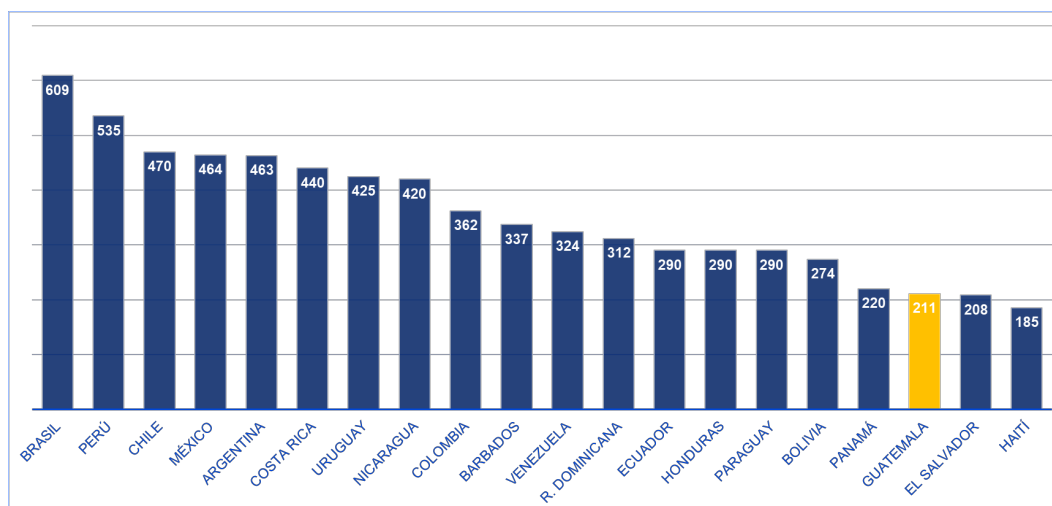
4.1. Espectro radioeléctrico

La Ley de Radiocomunicaciones (N° 433) establece la distribución de frecuencias y canales de radio. A diferencia de lo que ocurre en otros países, el espectro en Guatemala puede ser alquilado, dividido, consolidado o vendido por el tenedor.

La entidad a cargo de la gestión del espectro es el ente regulador (SIT). Todas las licencias son por un periodo de 15 años renovable al vencimiento.

Actualmente la asignación del espectro en Guatemala es de las más bajas de la región (gráfico 13).

Gráfico 13. Espectro asignado para comunicaciones móviles por debajo de 3GHz



Fuente: Elaboración propia con base en datos de García Zaballos e Iglesias (2019).

Esta situación dificulta la expansión de las infraestructuras. Hasta 1999 solo había un operador de servicios móviles, COMCEL (actualmente Tigo). Ese año se concedieron licencias a otros dos operadores (Claro y Movistar). Desde entonces ha habido varios procesos de licitación con diversos participantes, pero estas tres compañías son las que actualmente tienen la mayor parte del mercado. En concreto, Tigo tiene licencia para operar en las bandas de 800MHz y de 850MHz, Movistar en la de 1900MHz, Claro en la de 900MHz y en la de 1900MHz, e Intelfon en la de 850MHz.

Desde 2015 la SIT ha estado anunciando la intención de licitar la banda de AWS (1700/2100 MHz) pero a la fecha no ha habido avances concretos. El objetivo es licitar 90MHz que hay disponibles en esta banda en tres bloques.

También se ha anunciado la intención de adjudicar el espectro en las bandas de 700MHz y 900MHz, pero no se conocen fechas concretas. El apagón analógico, paso necesario para hacer disponible el espectro en la banda de 700MHz, está anunciado para 2022.

4.2. Fondo de servicio universal

En Guatemala no existe una definición de servicio universal de banda ancha. Actualmente el uso del fondo existente (FONDETEL), creado en 1998 y dependiente del Ministerio de Comunicaciones, se limita exclusivamente a la provisión del servicio de telefonía.

De acuerdo con lo establecido por la ley general de telecomunicaciones, el financiamiento del fondo tiene el siguiente origen:

- i. el 70% de los ingresos provienen de las subastas del espectro. El monto no puede superar los Q 30 millones (quetzales) por año;
- ii. intereses financieros generados por los recursos del fondo;
- iii. transferencias del gobierno a favor del fondo; y
- iv. otras donaciones de entidades.

Actualmente, el fondo está tratando de ampliar el alcance de sus actividades y como ejercicio previo está analizando el estado de los mercados de banda ancha en el país. Sin embargo, para poder desarrollar este tipo de proyectos son necesarios cambios legales e institucionales.

4.3. Plan Nacional de Banda Ancha

En el marco de una iniciativa apoyada por la Alianza por un Internet Asequible (A4AI, por sus siglas en inglés) el gobierno está desarrollando un Plan Nacional de Banda Ancha que tiene como principal objetivo la expansión de la infraestructura digital y el desarrollo de ofertas de banda ancha accesibles para los ciudadanos, empresas e instituciones en Guatemala.

5. Retos y desafíos

El reto principal al que se enfrenta Guatemala actualmente es la falta de infraestructura de banda ancha. Para afrontarlo es necesario modernizar el marco legal, institucional y regulatorio y ejecutar un plan con metas bien definidas, división de responsabilidades y planes de contingencia ante posibles adversidades.

Este reto principal tiene sus raíces en una serie de desafíos más particularizados que pueden agruparse en las siguientes categorías:

- i. **Retos en infraestructura:** el despliegue de infraestructura, especialmente en zonas poco atractivas para la inversión, es de gran complejidad y presenta retos de financiamiento y de ejecución. Es necesario además fomentar la compartición de infraestructura para evitar la duplicidad en el despliegue con las infraestructuras existentes o planeadas por el sector público y privado. Además de la infraestructura de telecomunicaciones, se deben promover el aprovechamiento y la compartición de otras infraestructuras pasivas que puedan ser utilizadas para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones: carreteras, vías férreas, torres de alta tensión, postes de media y baja tensión, óleo y gasoductos, entre otras. Por ello, la realización de un mapa de todas estas infraestructuras (activas y pasivas) y la coordinación con el sector privado son cruciales.
- ii. **Retos en asequibilidad:** conforme la infraestructura se despliega hasta alcanzar el objetivo de universalidad, el país debe enfrentar el reto de asequibilidad tanto en servicios de banda ancha como en dispositivos que permitan hacer uso de la conectividad. Es importante revisar las cargas arancelarias o impuestos aplicados a los dispositivos del usuario.
- iii. **Retos institucionales:** el organismo regulador (SIT) es una división del Ministerio de Comunicaciones, lo que pone en peligro su independencia del Poder Ejecutivo. El Ministerio de Comunicaciones no tiene instrumentos para el desarrollo de políticas que promuevan el financiamiento de asociaciones público-privadas que favorezcan el desarrollo de infraestructura digital. El FONDETEL es una alternativa para el desarrollo de estas actividades, pero actualmente eso no es posible si no se modifica el marco legal.
- iv. **Retos legales y regulatorios:** la Ley General de Telecomunicaciones es de 1996 por lo que ni siquiera recoge el concepto de Internet de alta velocidad. Es necesario actualizarla y desarrollar el marco secundario que apalanque el cumplimiento de los objetivos definidos en el Plan Nacional de Banda Ancha. En el largo plazo, el desafío es empezar a aplicar la legislación secundaria a la mayor brevedad y adecuar ciertos artículos legales para dotar de herramientas e independencia al ente regulador (SIT) y redactar la regulación de acuerdo con el objetivo de promover la competencia y fomentar la inversión. Adicionalmente, se plantea como un reto la generación de incentivos para el mejor funcionamiento de los agentes de mercado y la correcta implementación y medición del impacto de las medidas asimétricas impuestas a los agentes económicos preponderantes.

- v. **Retos de política pública para facilitar el despliegue de infraestructura:** el país se enfrenta al reto de contar con una política pública holística en el ámbito de las telecomunicaciones, eliminando barreras a la inversión, como por ejemplo, la falta de armonización a nivel municipal de los requisitos para obtener permisos que dificultan el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.
- vi. **Retos de promoción de la inversión privada:** se hace evidente el reto de buscar fórmulas de colaboración con el sector privado para estimular la inversión en el despliegue de infraestructura y prestación de servicios de banda ancha, en especial en las zonas donde se espera una menor demanda, por medio de herramientas como un fondo de servicio universal que no esté limitado al servicio de voz.
- vii. **Retos en uso:** el país se enfrenta a un reto de apropiación doble por parte de los usuarios. Por un lado, la utilización pasiva de los servicios y aplicaciones y, por el otro, la utilización activa, es decir, la creación de contenidos propios, aplicaciones y servicios, lo cual contribuye al crecimiento económico país.
- viii. **Articulación de proyectos transversales e innovaciones sectoriales:** dado el análisis del acceso a Internet en sectores clave, como educación o salud, y en los sectores productivos, es necesario articular esfuerzos compartidos mediante el fomento y despliegue de la infraestructura necesaria para incrementar los índices de acceso a servicios públicos a través de medios tecnológicos y, por lo tanto, reducir los indicadores de desigualdad entre la población.
- ix. **Retos de asignación del espectro para las telecomunicaciones móviles internacionales (IMT, por sus siglas en inglés):** si bien el reto más perentorio es el incremento en el despliegue de la infraestructura, incluida la instalación de más radiobases, conforme se vaya resolviendo este reto y se incremente la penetración y el uso de los servicios móviles será necesaria la asignación de más espectro. Particularmente importante será la liberación de la banda de 700 MHz (a través de la transición a la televisión digital terrestre) ya que esta tiene mucho mayor propagación que las bandas más altas; es decir, utilizando la banda de 700 MHz se necesitan considerablemente menos radiobases para cubrir un área geográfica en comparación con el número de radiobases que se requieren para cubrir esa misma área con bandas más altas.

6. Recomendaciones

Los esfuerzos de las instituciones públicas orientados a promover positivamente el desarrollo y despliegue de las telecomunicaciones y la banda ancha permitirán encaminar el país hacia la adopción de la digitalización como la palanca para el crecimiento económico, la inclusión social y la equidad en el acceso a las oportunidades. No obstante, como se ha descrito en la sección anterior, existen una serie de retos y desafíos para los cuales se incluye a continuación una serie de recomendaciones estratégicas.

- i. **Línea estratégica 1. Impulso de la infraestructura y pronta asignación del espectro en aras de la universalidad de la cobertura:** analizar la pertinencia de generar grandes proyectos de infraestructura, como el fortalecimiento de una red troncal nacional de fibra óptica, la complementariedad de las redes de transporte de larga distancia (*backhaul*) hasta la zonas más cercanas a los municipios sin servicios o con escasa penetración móvil y de Internet, el despliegue de operadores de infraestructura rural, el fomento de redes comunitarias por medio de la asignación del espectro de uso libre y dinámico, entre los principales.
- ii. **Línea estratégica 2. Fomento de la adopción dirigido a la asequibilidad:** revisar la política impositiva y arancelaria de los bienes y servicios digitales, y fomentar la asequibilidad a los servicios a través de proyectos que puedan incluir subsidios en zonas y población vulnerable, analizando modelos que podrían basarse en tarifas prepago o el pago fraccionado de los dispositivos.
- iii. **Línea estratégica 3. Coordinación y gestión institucional:** crear un modelo de gobernanza de los distintos actores y de apoyo en asesoría de expertos para fortalecer las áreas técnicas en las que se requiera un complemento. Además, se recomienda la coordinación entre las diferentes instituciones encargadas a la hora de recopilar estadísticas, a fin de constituir un observatorio de las telecomunicaciones y las TIC para mostrar progreso y transparencia en el sector. Para crear este modelo es indispensable la participación de todos los sectores: gobiernos, iniciativa privada, academia y sociedad civil.
- iv. **Línea estratégica 4. Actualización legal y regulatoria para generar certidumbre e impulsar el sector:** al actualizar la legislación y la regulación emitida y por emitir, se deben incluir mecanismos robustos y modernos que faciliten y promuevan el desarrollo de infraestructura y servicios a nivel nacional. La desagregación del bucle de abonado, la compartición de infraestructuras o la mejora de los procesos sobre permisos para

conseguir derechos de paso o derechos para colocar antenas son algunos ejemplos. Adicionalmente, la regulación debería abordar aspectos sobre la generación de incentivos para el mejor funcionamiento de los agentes de mercado.

- v. **Línea estratégica 5. Aprovechamiento de otras infraestructuras pasivas y armonización de trámites para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones:** poner a disposición de los operadores de telecomunicaciones las infraestructuras pasivas del Estado (carreteras, torres de alta tensión, postes de media y baja tensión, vías de ferrocarril, óleo y gasoductos, azoteas, entre otras), bajo condiciones claras, neutrales, no discriminatorias y no exclusivas. Además, se debe establecer normatividad general aplicable a todos los niveles de gobierno para homologar las condiciones, trámites y tarifas/derechos para obtener derechos de vía y permisos/autorizaciones para el despliegue y mantenimiento de infraestructura, bajo los principios de neutralidad y no discriminación.
- vi. **Línea estratégica 6. Búsqueda de mecanismos de financiamiento:** trabajar no solo en buscar modelos de financiación alternativos que involucren la participación del sector privado, sino en ahondar en el diseño de modelos de negocio innovadores. Además, se sugiere apoyar las decisiones en estudios de demanda y técnicos detallados, y analizar la idoneidad de fomentar un adecuado uso de un fondo de servicio universal robusto que apoye las iniciativas en acceso, adopción y uso.
- vii. **Línea estratégica 7. Fomento del uso de los servicios para la alfabetización digital y la innovación:** fomentar los planes de sensibilización y capacitación en torno a las TIC así como de creación de contenido digital en relación con el emprendimiento en tecnología y la innovación.
- viii. **Línea estratégica 8. Diseño de políticas que fomenten el desarrollo transversal del ecosistema de innovación digital:** diseñar proyectos concretos que estimulen el desarrollo de soluciones digitales innovadores para varios sectores económicos y sociales (por ejemplo, educación o salud). Además, es importante pensar en políticas tanto en el lado de la oferta (garantizando la neutralidad competitiva) como de la demanda, pues esta última es crucial para el desarrollo de los grandes proyectos de infraestructura.
- ix. **Línea estratégica 9. Establecimiento de mecanismos de fijación de precios del espectro que favorezcan la universalización sin comprometer la inversión:** instaurar una política de fijación de precios del espectro basada en cuatro pilares básicos: (i) establecer precios de reserva moderados, (ii) ofrecer el espectro al mercado de acuerdo

con las necesidades y la estrategia del país, (iii) evitar condiciones económico-financieras desproporcionadas y (iv) seguir mejores prácticas en cuanto al diseño de las adjudicaciones.

Referencias

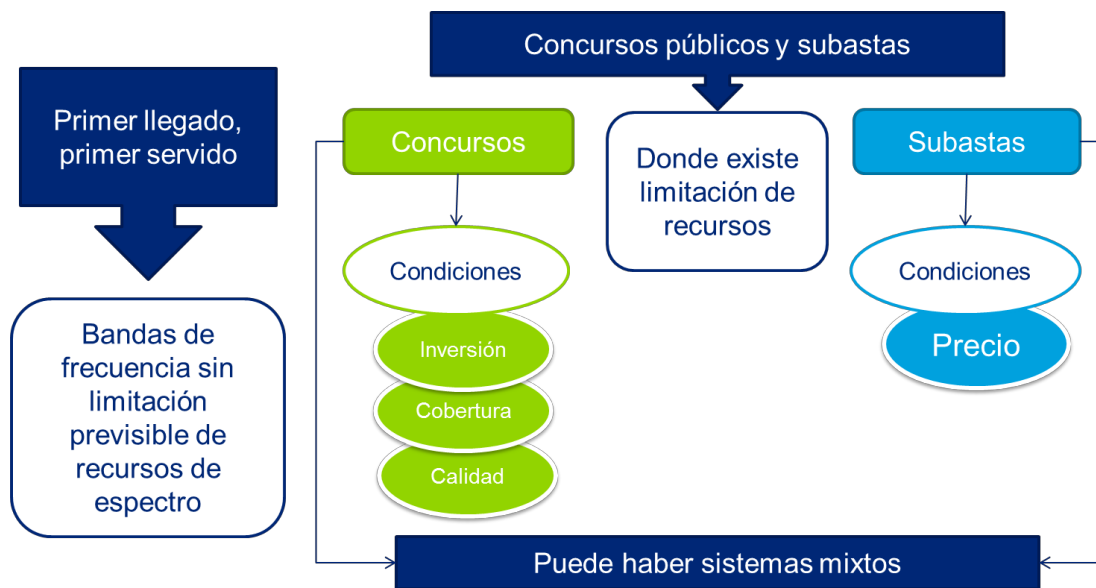
- Banco de Guatemala. 2019. Guatemala. Flujos de inversión extranjera directa según país de procedencia y actividad económica. Años 2007-2019. Disponible en: https://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/Publica/v_man_bpagos/flujo_IED_2007_2019.htm&e=145357.
- García Zaballos, A. y E. Iglesias. 2019. Informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha en América Latina y el Caribe: IDBA 2018. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18235/0001882>.
- García Zaballos, A., E. Iglesias y A. Adamowicz. 2019. El impacto de la infraestructura digital en los Objetivos de Desarrollo Sostenible: un estudio para países de América Latina y el Caribe. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18235/0001685>.
- García Zaballos, A. y R. López-Rivas. 2012. Socioeconomic Impact of Broadband in Latin American and Caribbean Countries. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <https://publications.iadb.org/en/socioeconomic-impact-broadband-latin-american-and-caribbean-countries>.
- GSMA. 2018. La economía móvil en América Latina y el Caribe 2018. Londres: Reino Unido: GSMA. Disponible en: <https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2018/12/Mobile-Economy-2018-ESP.pdf>.
- Katz, R. 2012. Banda ancha, digitalización y desarrollo. Diálogo sobre políticas de banda ancha en América Latina y Europa. Disponible en: https://www.cidob.org/es/content/download/31614/484216/version/1/file/RkatzPresentacion_Barcelona.pdf.
- UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones). 2012. Impact of Broadband on the Economy. Informe preparado por R. Katz. Ginebra, Suiza: UIT. Disponible en: https://www.itu.int/ITU-D/treg/broadband/ITU-BB-Reports_Impact-of-Broadband-on-the-Economy.pdf.

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

Caracterización y problemática

Una de las grandes dificultades que entrañan los mecanismos de asignación del espectro reside en la dificultad de determinar *a priori* el número de licencias que debe otorgarse, teniendo como objetivo alcanzar condiciones de competencia efectiva *ex post* una vez que entre en funcionamiento el mercado.

Gráfico A1.1. Formas de atribución de frecuencias



Fuente: Elaboración propia.

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

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

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

De igual forma, la credibilidad de las reglas establecidas al momento de la firma de los contratos es un punto que permitirá a futuro establecer un marco de confianza entre los operadores y el Estado, debido a que estas no deberían promocionar las renegociaciones como aspecto normal, mucho menos al ser las telecomunicaciones una de las industrias a nivel mundial con menor porcentaje de contratos renegociados.

Finalmente, con respecto a una sana competencia y estructura de mercado, muchas veces es preferible predeterminar el número de ganadores, por ejemplo, limitando el número de licencias por ganador, en lugar de permitir a un pujador comprar todas las licencias que desee.

Adaptar la asignación del espectro al contexto nacional

La característica más importante a la hora de diseñar las bases para un concurso público o una asignación del espectro es que estas sean robustas contra la colusión y que, de ser el caso, según las estrategias del Estado atraigan a potenciales pujadores.

En el caso de diseñar una puja, se podrían tomar en cuenta los tipos de subastas —como la ascendente o inglesa, descendente u holandesa, sobre cerrado al primer precio, sobre cerrado al segundo precio— para intentar consignar el recurso a los operadores. Sin embargo, al momento de entrar en la tipología de la asignación, se debería revisar si resulta conveniente adjudicar las licencias a precio de reserva a los operadores correspondientes por falta de demanda por parte de los concesionarios. Es decir, se necesitan reglas claras, parámetros específicos y análisis de mercado al momento de tomar en cuenta como podría resultar la potencial entrega de recurso radioeléctrico.

En las asignaciones directas del espectro, este se entrega a medida que los agentes lo solicitan. En cambio, en las subastas la concesión se da a los solicitantes que más la valoran económicamente. Este ha sido el caso de la mayoría de las licitaciones realizadas en el mundo donde, a partir de la fijación de un precio base, el operador que más dinero ofrecía y reunía los requisitos de participación era el adjudicatario. Es un método transparente y eficiente, aunque existe el riesgo de especulación y concentración en el mercado.

La decisión sobre el modelo a tomar depende del fin último que persiga el país, por ejemplo, si se trata de un objetivo de recaudación, de desarrollo del sector o de ambos. Una posible recomendación sería optar por un modelo de subasta no solo por la transparencia que introduce al proceso de licitación sino también por la vinculación que este modelo podría tener

con los objetivos de desarrollo del sector de contribuir a la universalidad y digitalización de los servicios.

Dado que el espectro radioeléctrico es un recurso escaso, su regulación es una necesidad y una obligación por parte del Estado. Las telecomunicaciones representan un aspecto preferente en la política y actuación del país, por lo que si la mayoría de sus servicios se basan en el uso del espectro (telefonía móvil o radioenlaces), es imprescindible una regulación coherente y profunda en esta materia.

Esta regulación debe basarse en una serie de principios:

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

Políticas de gestión del espectro

El principal objetivo de las políticas de gestión del espectro es alcanzar un uso lo más eficiente posible. Sin embargo, como bien de dominio público y limitado, este concepto de eficiencia se debe entender en sus tres dimensiones: técnica, económica y social.

i. Eficiencia técnica:

- Uso intensivo del espectro de manera compatible con los límites técnicos para evitar las interferencias.
- Promoción del desarrollo y de la introducción de nuevas tecnologías más eficientes cuando esto se justifique por el valor del espectro liberado.

ii. Eficiencia económica:

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

iii. Eficiencia social:

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

Gestión adecuada del espectro radioeléctrico

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

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

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

- i. La recopilación de toda la información relativa al espectro: servicios, vigencias, usos y beneficiarios, entre otros.
- ii. La facturación de tasas, solicitudes y trámites de licencias, gestión de multas y otros procedimientos administrativos.
- iii. El control de las interferencias creadas entre bandas del espectro.
- iv. La comprobación del cumplimiento de las condiciones de operación relativas a cada banda.
- v. La planificación del espectro.
- vi. El soporte técnico para la coordinación de servicios y la planificación.

- vii. Una base de datos centralizada que recoja toda la información relativa al espectro: licencias, beneficiarios, notificaciones, condiciones a cumplir, servicio ofrecido y estado de uso.
- viii. Una aplicación de automatización de los procesos administrativos que permita el acceso de los usuarios a través de la web para llevar a cabo las solicitudes y trámites.
- ix. Una aplicación de análisis técnico del uso del espectro que permita la localización geográfica y el empleo de los datos obtenidos de mediciones para valorar la calidad del servicio y futuros usos del espectro.
- x. Una aplicación de planificación del espectro que permita visualizar el plan nacional de frecuencias, las licencias, la vigencia y las condiciones de estas, así como los planes aprobados por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR) y otros datos de interés.

Recomendaciones de normativa regulatoria

Las iniciativas de normativa regulatoria deben fortalecer a las instituciones que regularán el mercado de telecomunicaciones y asegurar un marco normativo estable que permita un adecuado desarrollo del sector. Las recomendaciones se clasifican en torno a cinco ejes principales (cuadro A1.1).

Cuadro A1.1. Recomendaciones de política regulatoria

Eje	Recomendaciones
Acceso universal	<ul style="list-style-type: none"> Definición, esquema de financiación y asignación de recursos al acceso universal de banda ancha. Centralización y coordinación de programas en el gobierno. Análisis de las infraestructuras disponibles. Análisis de la contabilidad de coste anual de los operadores. Valoración del coste anual de la provisión. Verificación del cumplimiento de objetivos de financiaciones.
Espectro	<ul style="list-style-type: none"> Estudio para liberar el espectro para el uso de comunicaciones electrónicas. Análisis del proceso de licitación de banda de frecuencia. Revisión del modelo de definición de las tasas de derecho de asignación y de uso de las frecuencias. Revisión del proceso de renovación de las licencias. Reestructuración de distribución actual entre operadores. Mejora del sistema de gestión del espectro. Desarrollo de un plan de implantación de la televisión digital.

Información sectorial y separación contable	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de la normativa (obligación) y modelos para la petición a los operadores de información sectorial (incluir banda ancha). • Diseño del proceso y sistemas para disponer de los indicadores del sector de manera rápida y transparente. • Establecimiento de un marco normativo para la separación contable. • Utilización de información sectorial y separación contable como herramientas en la toma de decisiones • Realización de un análisis para determinar en qué mercados es conveniente establecer una regulación <i>ex ante</i>.
Compartición de infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de una normativa específica de compartición de infraestructuras. • Provisión de herramientas de análisis y gestión al regulador para aumentar su poder de arbitraje. • Establecimiento de una política de itinerancia (<i>roaming</i>) nacional que asegure la competencia en el sector.
Punto de intercambio de Internet	<ul style="list-style-type: none"> • Creación y gestión de un punto de intercambio de Internet (IXP, por sus siglas en inglés) neutro a través de la asociación de operadores y proveedores. • Modelo de financiación sin ánimo de lucro: transparente y equilibrado entre los miembros. • Desarrollo de contenido nacional: implementación de un centro de procesamiento de datos (<i>data center</i>). • Fomento de iniciativas para atraer la instalación de las redes de distribución de contenidos (CDN, por sus siglas en inglés) y de grandes empresas generadoras de contenido.

Fuente: Elaboración propia.

Recomendaciones de políticas públicas de adopción y uso

El objetivo de estas políticas es favorecer la adopción y el uso de la banda ancha por parte de ciudadanos, instituciones y empresas. Se necesitan iniciativas de generación de multitud de contenidos que creen un hábito de utilización de los servicios TIC. Además, el gobierno debe ser un modelo a seguir mostrando los beneficios que se generan en los distintos ámbitos de la sociedad: educación, sanidad, justicia e incluso en la administración mediante proyectos de gobierno electrónico (*e-government*).

Cuadro A1.2. Recomendaciones de políticas públicas de adopción y uso

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

Fuente: Elaboración propia.

Metodologías de valoración

Existen distintas metodologías para la estimación del valor de las diferentes bandas de frecuencia, y cada una tiene argumentos de peso que permiten justificar el rango del valor de las mismas. Con el fin de identificar los distintos mecanismos existentes, a continuación se presentan las diferentes alternativas metodológicas asociadas a la valoración:

- i. Flujos de caja descontados (FCD)
- ii. Valor actual neto (VAN)
- iii. Comparativa internacional

La implementación de las metodologías basadas en los flujos de caja descontados o en el valor actual neto requiere realizar las siguientes acciones con carácter previo:

- Llevar a cabo un análisis del mercado;
- estimar el comportamiento en cuanto al número de usuarios y la tipología de servicios susceptibles de ser prestados con base en el análisis de mercados realizado y la caracterización sociodemográfica de la población;

- identificar las necesidades de infraestructuras para la prestación de los servicios referidos, en particular, estimar tanto la parte de los gastos de inversión (CAPEX, por sus siglas en inglés) como de los gastos operativos (OPEX, por sus siglas en inglés);
- con todo lo anterior, desarrollar un plan de negocio a futuro; y, finalmente,
- aplicar la metodología de flujos de caja descontados o valor actual neto a partir de los flujos de caja estimados y el periodo de duración de la concesión.

Para la posible aplicación de la metodología de flujos de caja descontados y/o valor actual neto, se deben considerar las posibles limitaciones existentes en cuanto a la situación del mercado, así como la imposibilidad de realizar un ejercicio de costes verificable tanto en lo relativo a la parte de despliegue de infraestructuras (CAPEX) como en lo relativo a la parte del OPEX.

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

Cuadro A1.3. Comparativa internacional de valores de bandas de frecuencia

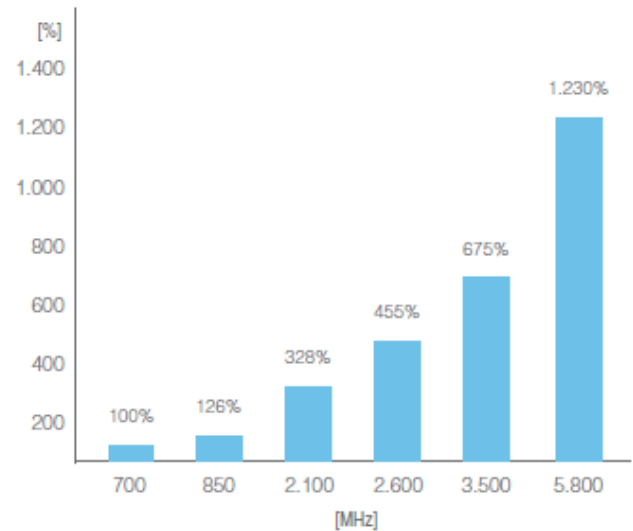
US\$	Valor	Renovación
Banda 800 MHz	0,6-1,05	0,32-0,9
Banda 900 MHz	0,5-0,66	
Banda 1800 MHz	0,3-0,6	0,17-0,35
Banda 2100 MHz	0,38-0,77	0,27

Fuente: Plum Consulting.

En la valoración de las distintas bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico existe una serie de variables a tener en cuenta:

- La banda de frecuencia asignada.** Efectivamente, cuanto más alta es la banda de frecuencia mayor es el CAPEX asociado debido a la necesidad de un mayor número de emplazamientos para atender una misma área. En este sentido, el CAPEX asociado a la banda de 2,1GHz puede representar más de tres veces el coste de despliegue en la banda de 700 MHz, lo que se explica porque el área cubierta es más de dos veces menor en la banda de 2,1GHz, lo que requiere cinco veces más emplazamientos para atender una misma área de cobertura.

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



Fuente: Elaboración propia.

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

Frecuencia	Radio celular en entorno urbano (M)	Número de emplazamientos de cobertura para un área de 2.000 km ² (UHF = 100)
UHF (792,5 MHz)	847	100
900 MHz	770,6	120
2100 MHz	354,3	572
2600 MHz	299,4	858

Fuente: Elaboración propia.

- ii. **Disponibilidad de terminales para la recepción de la señal y la realización de llamadas.** El atractivo de las bandas de frecuencia que se licitan no solo depende del CAPEX asociado sino también del plazo de lanzamiento (*time to market*) de los servicios que se presten bajo las mismas. Así, si se licita una banda de frecuencias para la que los potenciales usuarios no disponen de terminales el atractivo es menor debido a la necesidad no solo de desarrollar dichos terminales sino también de conseguir su masificación.
- iii. **Lo orografía del país.** La caracterización sociodemográfica y económica condiciona las características del despliegue. La velocidad en la recuperación de las inversiones asociadas al despliegue bajo una determinada banda de frecuencia depende no solo de

las economías de escala (demanda) que se logre gracias al tráfico que circula por la misma sino también de la orografía del país. Por eso, no es lo mismo prestar servicios de banda ancha móvil en un país orográficamente plano como pueda ser Holanda que en un país montañoso como pueda ser el caso de Bolivia.

- iv. **Las consideraciones sobre el estado de las infraestructuras (oferta) y el patrón de consumo (demanda).** La calidad en términos de velocidad de los servicios de banda ancha móvil depende en buena medida de la existencia de una red de fibra que favorezca el transporte entre una estación base y otra. Por eso, en la valoración de la banda de frecuencia hay que tener en cuenta la disponibilidad de infraestructuras existentes o alternativas procedentes de otros servicios (*utilities*) y también la propensión al gasto de los usuarios finales. En última instancia, que se pague más o menos por una determinada banda de frecuencia se debe a una estimación sobre los beneficios esperados a futuro derivados de explotar la infraestructura que opera utilizando esa frecuencia específica que se saca a licitación.
- v. **Mecanismo de licitación seguido.** Existe una disyuntiva (*trade off*) entre obtener la máxima recaudación derivada de la licitación de las distintas bandas de frecuencia a través de distintos tipos de subastas o imponer obligaciones de cobertura poblacional que permitan que centros educativos y de salud que actualmente no disfrutaban de cobertura puedan tener acceso. Se trata por tanto de una decisión del país que debería estar alineada con la estrategia digital.
- vi. **La distribución de cuotas de mercado.** De igual modo, el valor de la banda de frecuencia dependerá en gran medida de los niveles de competencia que actualmente existan en el mercado y del número de operadores que estén operando.
- vii. **Los términos asociados a la adjudicación de la licencia.** Imponer determinadas obligaciones de cobertura geográfica y poblacional adjuntas a la licitación puede tener implicaciones directas sobre los costes de despliegue y la rentabilidad de la banda de frecuencia que se pretende explotar. Así los gobiernos deberían analizar cómo estas obligaciones podrían contribuir o frenar determinados objetivos de inclusión social o de mejora de la productividad y la competitividad del tejido empresarial.

De igual modo, la implementación de determinados mecanismos regulatorios tendría, además de un impacto directo sobre el valor de la banda de frecuencia, un impacto sobre el ahorro en costes que eventualmente se podría obtener. El cuadro A1.5 muestra los beneficios en términos del ahorro de costes que determinadas políticas regulatorias podrían lograr dependiendo de la profundidad de las mismas.

Cuadro A1.5. Ahorro potencial de políticas regulatorias

Eje	Peor escenario	Mejor escenario	Impacto en ahorro de costes
Compartición de infraestructuras	No existe compartición	Compartición	Entre el 35% y el 40%
Obligaciones de cobertura	Obligaciones de cobertura universal	Sin obligaciones de cobertura	Entre el 25% y el 35%
Competencia en infraestructuras	Existencia de dos o más redes	Existencia del número de redes que resulta económicamente viable	Entre el 20% y el 30%
Tasas por el uso del espectro	Elevadas	Inexistentes	Entre el 20% y el 30%

Fuente: ITU y Summit Ridge Group, LLC analysis.

Mejores prácticas en materia de fijación de precios del espectro

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

Mercado secundario del espectro como mecanismo para mejorar la eficiencia en su uso

De acuerdo con la UIT,⁸ se entiende por neutralidad de servicios la posibilidad de que cualquier servicio pueda ser provisto en una determinada banda. En la práctica, la neutralidad de servicios se ha aplicado únicamente en las bandas de frecuencias concesionadas a los operadores de telecomunicaciones, con el objetivo de que puedan provisionar cualquier servicio en las bandas de frecuencia que tienen concesionadas.

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

En la teoría existen dos tipos de transferencias en el mercado secundario. En la transferencia vertical las partes (personas físicas o morales) prestan servicios distintos y el intercambio de concesiones se realiza con el fin de prestar servicios diferentes. En cambio, en la horizontal la transferencia se produce entre agentes que prestan los mismos servicios, por lo que estos son sustitutivos.

La transferencia vertical no se ha implementado aun regulatoriamente a nivel internacional, si bien las referencias internacionales permiten predecir que existirán incentivos para solicitar este tipo de transacciones en el futuro, cuando existan tecnologías capaces de gestionar grupos de servicios de los señalados en el cuadro nacional de atribución de frecuencias. Por ejemplo, una tecnología con capacidad de gestionar el acceso al espectro de un conjunto de servicios fijo, móvil y radionavegación aeronáutica podría reutilizar el ancho de banda asignado a un servicio para otro y por lo tanto las transferencias verticales tendrían sentido puesto que la prestación del servicio no se vería comprometida. La incorporación de las transferencias verticales requiere incluir la regulación de la neutralidad de servicios en los títulos de concesión, ya que de esta forma los concesionarios podrán proveer servicios conforme aumenten las posibilidades tecnológicas.

Por otra parte, se ha identificado que la neutralidad de servicios puede ayudar a la autoridad nacional de regulación en telecomunicaciones a desarrollar el ecosistema del Internet

⁸

Información

disponible

en:

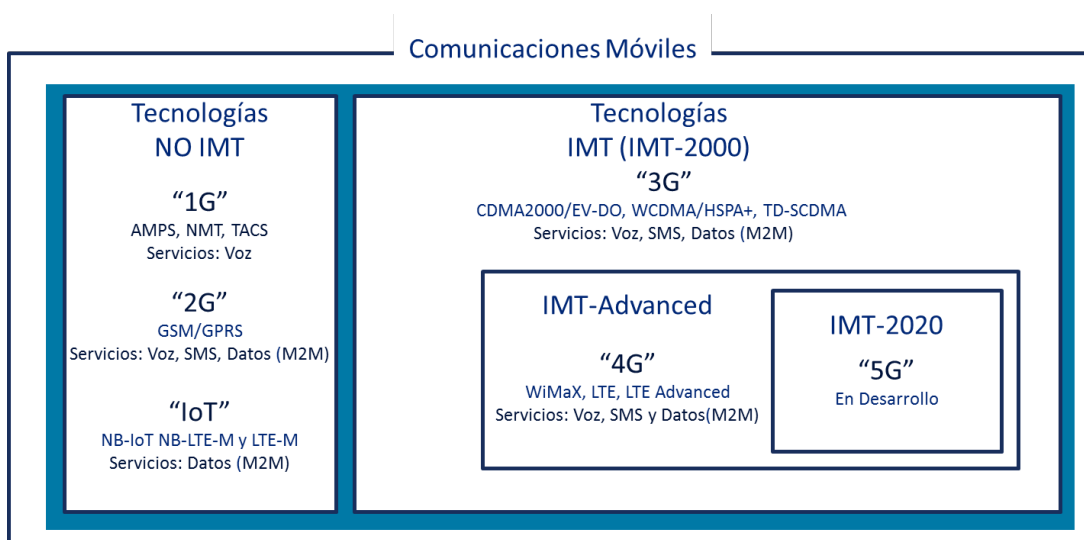
[https://www.itu.int/osg/spu/stn/spectrum/workshop_proceedings/Presentations Abstracts Speeches Day 2 Final/fullone_geneve.pdf](https://www.itu.int/osg/spu/stn/spectrum/workshop_proceedings/Presentations_Abstracts_Speeches_Day_2_Final/fullone_geneve.pdf).

de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés). Existen tecnologías menos potentes pero más baratas, no clasificadas como IMT, que están proveyendo servicios de datos relacionados con IoT, un ecosistema que, según Gartner, alcanzará el valor de US\$3 billones de inversión para 2020. Si bien estas tecnologías se están desplegando en el espectro libre, los operadores se están planteando la viabilidad de trasladarlas a las bandas del espectro concesionadas.

Además, se están desarrollando otros estándares, como la banda estrecha para Internet de las cosas (NB-IoT, por sus siglas en inglés) propuesta por la iniciativa global Proyecto Asociación de Tercera Generación (3GPP, por sus siglas en inglés), donde la provisión de servicios IoT se realiza directamente en la banda de los operadores de telecomunicaciones.

En el esquema A1.1 se presentan las tecnologías móviles desglosadas en IMT y no IMT.

Esquema A1.1. Sistemas móviles IMT, IMT-Advanced y IMT-2020



Fuente: Elaboración propia.

Dado que la evolución de la tecnología ha avanzado, actualmente se encuentran servicios (IoT) que se pueden proveer en las bandas de frecuencia de los operadores de telecomunicaciones que no se engloban dentro del estándar IMT, porque el estándar IMT se ha desarrollado centrado en los usos de las personas y las tecnologías IMT, con el objetivo de establecer comunicaciones máquina a máquina a bajo costo.

De esta manera, la autoridad nacional de regulación en telecomunicaciones deberá estudiar si la introducción de tecnología para proveer servicios en IoT podría encontrarse con una traba legal en relación con los usos descritos en el cuadro nacional de atribución de frecuencias. En consecuencia, se recomienda habilitar la neutralidad de servicios en las bandas

de frecuencias concesionadas. La neutralidad de servicios, además, puede ayudar a la autoridad nacional de regulación en telecomunicaciones en otras iniciativas regulatorias.

El estudio de puntos de referencia (*benchmark*) realizado sobre el mercado secundario se ha centrado en Australia, Reino Unido y Estados Unidos, tres países que tienen una diversidad legislativa representativa de las tendencias internacionales y han sido pioneros en la implantación de las mismas.

Los aspectos regulatorios que se han analizado acerca del funcionamiento del mercado secundario se presentan a continuación.

Tipos de transferencias autorizadas

En el *benchmark* internacional se han identificado dos grandes tipos de transferencias horizontales en el mercado secundario: las cesiones y los arrendamientos.

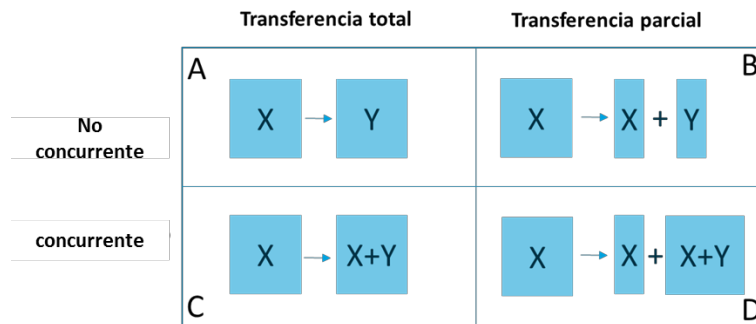
- i. En la **cesión** de una banda del espectro, el cedente transfiere todos los derechos y obligaciones de la concesión al cesionario, y el cedente pierde todos los derechos y obligaciones sobre el espectro transferido no concurrente.⁹ Se requiere una aprobación previa por parte del regulador.
- ii. En el **arrendamiento** de una banda del espectro, el arrendatario debe asumir todos los derechos y obligaciones de la concesión. Sin embargo, el arrendador es el responsable del buen funcionamiento de la banda de frecuencias y del cumplimiento de los derechos y las obligaciones de uso del espectro.

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

Un traspaso es concurrente cuando el cedente o arrendador también puede utilizar las frecuencias transferidas al cesionario o arrendatario. El esquema A1.2 ilustra estas modalidades, donde el cedente o arrendador es X y el cesionario o arrendatario es Y.

⁹ Una transferencia en el mercado secundario es “no concurrente” cuando el transferente y el transferido no comparten el mismo segmento del espectro en la misma localización geográfica.

Esquema A1.2. Resumen de las modalidades de ceder y arrendar



Fuente: Elaboración propia.

Como se desprende del esquema, en los escenarios C y D, el cedente o arrendador (X) y el cesionario o arrendatario (Y) comparten el acceso al espectro. El acuerdo que hayan alcanzado deberá tener en cuenta un acceso dinámico y compartido al espectro.

Si bien los accesos dinámicos y compartidos al espectro son novedosos en la actualidad, el mercado presenta tendencias claras en dirección al aprovechamiento de este tipo de escenarios, pues varios concesionarios podrían utilizar simultáneamente el mismo recurso.

El *benchmark* internacional pone de manifiesto que el buen funcionamiento del mercado secundario depende de una legislación clara y fácil de utilizar. Además, se debe mencionar lo siguiente:

- i. Para el mercado de telecomunicaciones (servicios de comunicaciones personales), el uso del mercado secundario está fuertemente influenciado por la distribución de frecuencias que inicialmente existen en el país. Cuanto mayor sea la distribución heterogénea, mayores niveles de adopción y uso se podrán producir y, por lo tanto, mayor el potencial ahorro en los costes.
- ii. Para el resto de los concesionarios que acceden al mercado secundario, su uso está motivado por la rapidez con la que se completen las transferencias, por la facilidad de realizar una transferencia y por la cantidad de información disponible. En este sentido, frente a una mayor digitalización del proceso y más información, mayor es su uso.

Fragmentación de una concesión

Se denomina fragmentación de una concesión a la regulación que describe cómo se pueden dividir/partir/fragmentar espectral y/o geográficamente las concesiones otorgadas por el regulador. Este concepto pretende que el mercado secundario aumente la flexibilidad y eficiencia en el uso del espectro, de forma que cada agente pueda ceder el uso de aquellos recursos del

espectro cuando o donde no los necesite a otros agentes que sí los precisan. Es decir, se busca que se corresponda la necesidad de consumir (y pagar) el espectro por parte de los agentes y la provisión de los servicios a los usuarios a partir de las necesidades reales (contingentes) del mercado y no de manera lineal.

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

En el Reino Unido, la Oficina de Comunicaciones (Ofcom) planteó un enfoque de restricciones espectrales en el que estableció los requerimientos mínimos de ancho de banda por canal transferido y bandas de guarda.

En Australia, la Autoridad Australiana de Comunicaciones y Medios (ACMA, por sus siglas en inglés) determinó que cualquier concesión se podría subdividir hasta un mínimo, llamado unidad comercial estándar. Esta metodología ha sido seleccionada como mejor práctica por su uniformidad para todos los servicios y su precisión. La unidad mínima estándar cubre un área de aproximadamente 6x6 km².

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

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

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