A	:	SERGIO ENRIQUE CIFUENTES CASTAÑEDA **GERENTE GENERAL**
ASUNTO	:	CONSULTA PÚBLICA SOBRE EL PROYECTO "MECANISMOS SUPERVISADOS DE COMPARTICIÓN Y ACCESO EN LA INDUSTRIA DE SERVICIOS MÓVILES"
FECHA	:	19 de noviembre de 2018

	CARGO	NOMBRE	FIRMA
ELABORADO POR	Analista de Competencia	Rozzana Loaiza Flower	
	Analista en Telecomunicaciones	Javier More Sanchez	
	Especialista en Políticas Regulatorias	Pabel Camero Cusihuallpa	
REVISADO POR	Especialista en Competencia	Rosa Castillo Mezarina	
	Coordinador de Investigaciones Tecnológicas	Daniel Argandoña Martinez	
	Subgerente de Evaluación y Políticas de Competencia	Claudia Barriga Choy	
APROBADO POR	Gerente de Políticas Regulatorias y Competencia	Lennin Quiso	

ÍNDICE

1. OBJETIVO 4
2. MOTIVACIÓN 4
3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA 7
3.1. Análisis de la cobertura móvil 7
3.1.1. Análisis agregado de la cobertura por centro poblado y de la población afectada: 8
3.1.2. Análisis de la cobertura por tecnología: 11
3.2. Análisis de la distribución de espectro 13
3.3. Análisis de la oportunidad de mejora de cada operador móvil 15
3.4. Conclusiones sobre el problema analizado 17
4. BASE LEGAL PARA LA INTERVENCIÓN 18
5. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA 19
5.1. Descripción de las alternativas 19
5.1.1. Roaming Nacional 19
5.1.2. Compartición de infraestructura pasiva 20
5.1.3. Compartición de infraestructura activa sin espectro 21
5.1.4. Compartición de infraestructura activa con espectro 22
5.1.5. Alquiler de Espectro 24
5.2. Análisis comparativo de las opciones 25
5.2.1. Análisis de la experiencia internacional – Benchmarking 25
5.2.2. Análisis cualitativo comparativo entre alternativas. 30
6. PROPUESTA DE SOLUCIÓN Y APLICACIÓN 31
6.1. Propuesta de Solución 31
6.2. Criterios para la Aplicación de Solución 32
6.2.1. Criterios específicos para el Roaming Nacional 32
6.2.2. Criterios específicos para la compartición pasiva y activa 32
6.2.3. Criterios adicionales para la compartición activa con espectro y el alquiler de espectro. 33
7. CONSULTA PÚBLICA 33
7.1. Instrucciones de la Consulta Pública 34
7.2. Preguntas de la Consulta Pública 34
ANEXO N° 1: DETALLE DE LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL REVISADA 36
ANEXO N° 2: OBLIGACIONES CONTRACTUALES - COMPROMISO DE COOPERACIÓN 57

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA — OSIPTEL G.P.R.C J. MORE — OSIPTEL G.P.R.C. P. CAMERO — OSIPTEL G.P.R.C. R. CASTILLO — OSIPTEL G.P.R.C. D. ARGANDOÑA — OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA — OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

ANEXO N° 3: EJEMPLOS DE IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS DE COMPARTICIÓN Y ACCESO .59

ANEXO N° 4 PROPUESTA DE CRITERIO DE ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD PARA LA MODALIDAD DE COMPARTICIÓN PASIVA Y ACTIVA 63

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C QUISO

1. OBJETIVO

Este documento tiene como objetivo presentar al público interesado una propuesta integral de cooperación supervisada que coadyuve al desarrollo de la industria de servicios móviles y el empoderamiento del usuario para aprovechar los beneficios derivados de la consolidación de la competencia, y recibir opiniones y comentarios a la propuesta desarrollada a continuación, y finalmente proponer un cambio normativo.

2. MOTIVACIÓN

La misión del OSIPTEL es promover la competencia del mercado de telecomunicaciones, calidad de los servicios de telecomunicaciones y el empoderamiento del usuario; de manera continua, eficiente y oportuna. Esto requiere de medidas innovadoras que permitan seguir impulsando la expansión de la industria de servicios móviles ante distintos contextos.

Desde el punto de vista de la demanda, el objetivo es satisfacer las expectativas que tienen los usuarios sobre el servicio provisto por su operador móvil y por la industria en general. En ese sentido, constantemente se hacen evidentes los beneficios de la intensidad competitiva que hoy vive la industria de servicios móviles (ej. menores tarifas, mayores prestaciones, desarrollos tecnológicos) como consecuencia de la entrada de nuevos grupos económicos y de la aplicación de políticas como la Portabilidad Numérica Móvil o la prohibición de venta de equipos bloqueados que buscaron atacar los costos de cambio.

No obstante, la cantidad de variables que el usuario debe tener en cuenta al momento de elegir un proveedor de servicios móviles no le permite aprovechar de manera óptima los beneficios asociados a la mayor intensidad competitiva en toda su magnitud. En particular, el usuario no solo debe tener en cuenta el precio del servicio y los atributos ofrecidos, sino que debe informarse adicionalmente sobre otras variables[1] como son la cobertura del operador, el nivel de calidad y la tecnología que dispondrá en determinadas partes del país[2].

A ello se suma la información asociada al equipo terminal que se desea adquirir, lo que agrega mayor complejidad al proceso de toma de decisión del usuario.

---

[1] Estas últimas variables dependen del nivel de infraestructura desplegada por el operador, la tecnología desplegada así como de la cantidad de espectro con que cuenta el operador.

[2] Por ejemplo, si un usuario adquiere un plan 4G en Lima, en algunas ciudades del Perú donde el operador no cuenta con dicha cobertura 4G, recibirá una cobertura de una tecnología inferior (3G) la cual solo le brindará velocidades inferiores a las velocidades 4G en la ciudad de Lima.

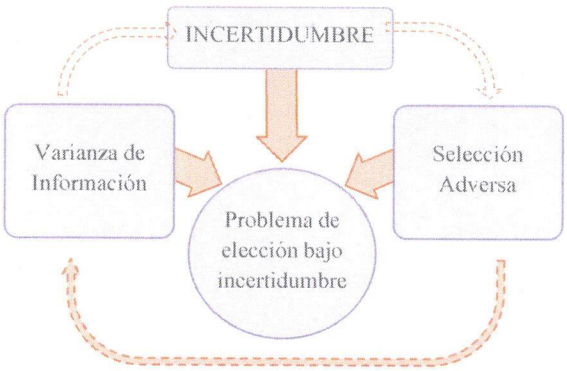
OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

En un contexto ideal, el usuario debería tener confianza en que la intensidad competitiva entre los "n" operadores garantice que existan diferencias mínimas de cobertura, nivel de calidad y tecnología entre ellos, de forma que pueda focalizar su elección solo en el precio y atributos del servicio móvil. Sin embargo, como se detallará en la sección 3, las variables cobertura por tecnología y la tenencia de espectro (que incide en el nivel de calidad), varían ampliamente por zonas geográficas y por operador.

En ese sentido, los usuarios enfrentan incertidumbre al momento de elegir a un operador del servicio móvil ya que no cuentan con información completa sobre las características del servicio. Incluso, si lograran obtener la información completa, podrían no lograr procesarla en su totalidad debido al gran número de variables a tener en cuenta. Por ejemplo, existe la probabilidad de que los usuarios no conozcan en qué momento entrarán en una "zona de riesgo", una zona sin cobertura (total o de alguna tecnología) o a una zona con problemas de calidad.

Este problema de elección bajo incertidumbre puede llevar a una situación de selección adversa, toda vez que las empresas pueden poseer una característica negativa que el usuario no conoce. Solo la experiencia ex-post determina la lectura particular de cada usuario sobre la empresa que contrató.

Cuadro N° 1: Problema de elección de los usuarios



Elaboración: GPRC-OSIPTEL

El problema se intensifica debido a que el usuario se enfrenta a una *elección múltiple*: tendría que elegir entre las múltiples opciones que ofrece cada uno de los operadores móviles, quienes poseen

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C QUISO

información que el usuario no. Así, los usuarios terminan siendo los agentes negativamente afectados[3].

Entonces, desde el punto de vista de la demanda, se propone simplificar el proceso de elección de los usuarios, al garantizar que la varianza en las variables adicionales como cobertura, nivel de calidad y tecnología del servicio entre operadores sea mínima. De esta manera el usuario podrá efectuar su decisión de consumo en función a los atributos principales del servicio y aprovechar de una mejora manera los beneficios de la intensidad competitiva.

Desde el punto de vista de la oferta, el OSIPTEL -y el Estado en general- ha buscado incentivar la expansión del servicio -en términos de cobertura, infraestructura y desarrollo tecnológico - vía la promoción de la competencia. No obstante, en la actualidad nos enfrentamos a un mercado maduro -la penetración es mayor a 1.32 líneas por habitante, donde la intensidad competitiva ha batido un record histórico (con un HHI[4] menor a 2900) y la cobertura conjunta ha superado los 45 mil centros poblados (atendiendo el 92% de los habitantes).

Ante ello, una mayor expansión derivada de la competencia puede experimentar rendimientos marginales cada vez menores. Ello debido a que las zonas por cubrir son aquellas que cuentan con menor densidad poblacional y son de difícil acceso para el despliegue de infraestructura; asimismo, en las zonas de mayor densidad poblacional aún se experimenta trabas burocráticas para incrementar el número de antenas. Como consecuencia de ello, hoy la industria se enfrenta a un problema de escasez de recursos que hacen que sea cada vez más difícil llegar al porcentaje de población no atendida.

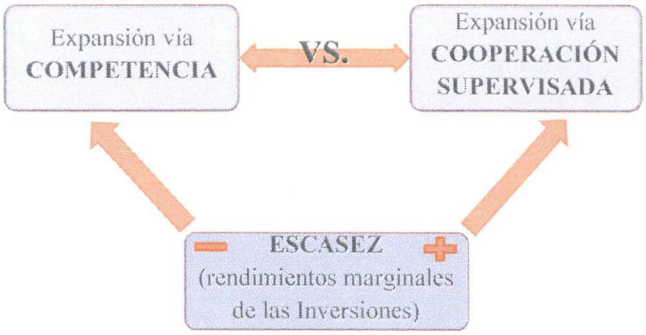
En este contexto, los incentivos para competir vía expansión se van agotando, pues los retornos de las inversiones se han reducido a lo largo del tiempo. En ese sentido, surge la necesidad de una propuesta integral de cooperación supervisada que pueda satisfacer las expectativas de los usuarios de manera ágil.

[3] Solo se considera a los cuatro (4) operadores móviles con red (OMR) presentes a noviembre de 2018 en el mercado peruano. Los operadores móviles virtuales no son considerados ya que aspectos como calidad o cobertura de su servicio dependerán de la calidad o cobertura de su operador anfitrión.

[4] El Índice de Herfindahl-Hirschman mide la concentración del mercado, sumando la participación al cuadrado de cada operador presente en el mercado.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Cuadro N° 2: Opciones de Expansión por parte de los operadores



Elaboración: GPRC-OSIPTEL

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

3.1. Análisis de la cobertura móvil

Una primera mirada al mercado móvil permite ver un incremento importante en la intensidad competitiva, con cuatro operadores con red que compiten activamente – Telefónica del Perú S.A.A. (en adelante, Telefónica); América Móvil Perú S.A.C. (en adelante, A.Móvil); Viettel Perú S.A.C. (en adelante, Viettel); y, Entel Perú S.A. (en adelante, Entel) – y un Operador Móvil Virtual[5] – Inkacel S.A.C (en adelante, Inkacel – Ex Virgin Mobile). Así, parece ser que los consumidores son los mayores beneficiados al poder elegir entre cinco operadores, según la gama de servicios y los precios que más le convengan a cada uno.

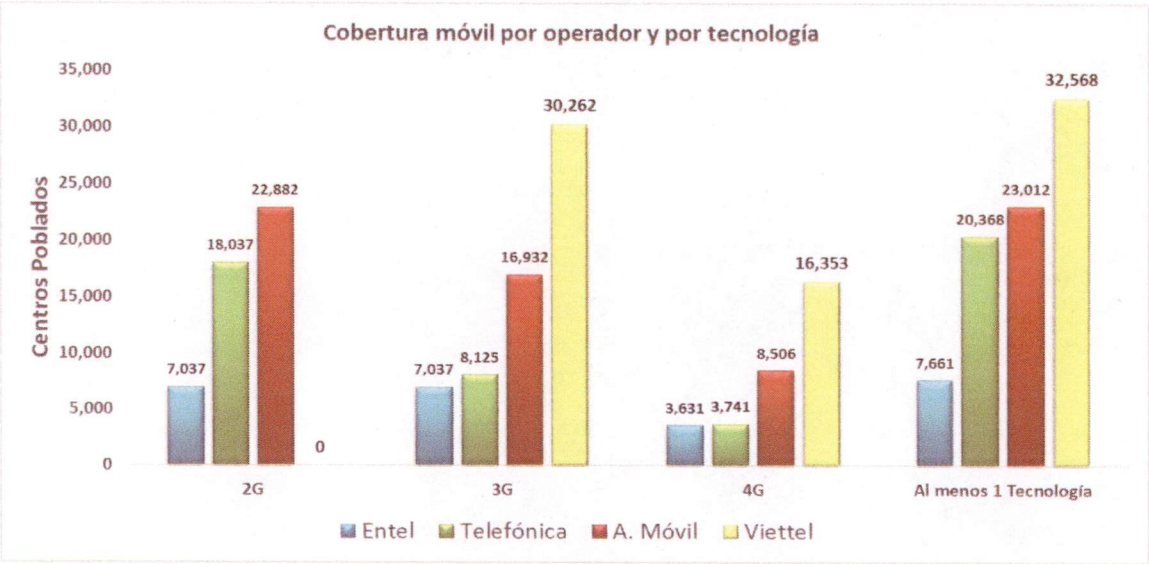
No obstante, un análisis más pormenorizado muestra que esta intensidad competitiva es real únicamente en el 9% de los centros poblados con cobertura, toda vez que en dichos centros poblados se cuenta con la presencia de los 4 operadores móviles. En el 91% restante, las posibilidades de elección de los consumidores se reducen significativamente; en el 54.3% no existe cobertura y en 50% de las zonas con cobertura los usuarios únicamente pueden acceder a los servicios de un solo operador, pues los demás no cuentan con cobertura.

Esta situación evidencia que aún existe mucho espacio para la expansión de redes y de cobertura, no solo en los centros poblados que aún permanecen sin ningún tipo de cobertura móvil, sino incluso en los centros poblados ya cubiertos.

[5] Es importante mencionar que dos OMV adicionales están prontos a iniciar operaciones comerciales: Dolphin Telecom del Perú S.A.C. y Guinea Mobile S.A.C.

Más aún, si se realiza un análisis por tecnología, se puede observar que la disparidad de cobertura de las empresas es aún mayor. Aquellos operadores que cuentan con mayor cobertura de un tipo de tecnología, no necesariamente cuentan con suficiente cobertura en otra tecnología.

Gráfico N° 1: Cobertura móvil por operador y por tecnología (setiembre 2018)



Elaboración: GPRC-OSIPTEL

Como se indicó anteriormente, esto supone un problema de asimetría de información para los usuarios quienes podrían adquirir una *Sim Card* (chip) de un operador en particular en alguna localidad diferente de su lugar de vivienda, para luego darse cuenta de que este operador no ofrece cobertura su localidad, o constatar que la tecnología desplegada en esta le brinda velocidades de navegación muy bajas que a su vez no le permiten hacer uso de ciertas funcionalidades de su equipo. Esto, evidentemente, le genera malestar pues, por un lado, se promocionan los beneficios de la portabilidad y de los nuevos planes pero, por otro lado, un usuario nota que no puede acceder a todos estos beneficios.

3.1.1. Análisis agregado de la cobertura por centro poblado y de la población afectada:

En el cuadro N° 3, se puede ver detalladamente la cantidad de empresas que cuentan con cobertura por cada centro poblado. Es importante mencionar que no se ha tomado en cuenta al operador móvil virtual debido toda vez que su cobertura depende íntegramente de la cobertura de su operador de red anfitrión.

Cuadro N° 3: Centros Poblados con cobertura por Operador a setiembre de 2018 (considerando todas las tecnologías)

Intensidad Competitiva

	América Móvil	Entel Perú	Telefónica del Perú	Viettel Perú	Centros Poblados	Total de CCPP	
+ Cobertura de los 4 OMR	SI	SI	SI	SI	4,127	4,127	9.0%
Cobertura de 3 OMR	SI	SI	SI	NO	159	6,895	15.1%
	SI	SI	NO	SI	792		
	SI	NO	SI	SI	4,278		
	NO	SI	SI	SI	1,666		
Cobertura de 2 OMR	SI	SI	NO	NO	136	11,809	25.9%
	SI	NO	SI	NO	1,501		
	SI	NO	NO	SI	4,916		
	NO	SI	SI	NO	102		
	NO	SI	NO	SI	520		
	NO	NO	SI	SI	4,634		
Cobertura de un único OMR	SI	NO	NO	NO	7,103	22,798	50.0%
	NO	SI	NO	NO	159		
	NO	NO	SI	NO	3,901		
	NO	NO	NO	SI	11,635		
- Sin Cobertura	NO	NO	NO	NO	54,298		
Total de CCPP con cobertura					45,629		

Elaboración: GPRC-OSIPTEL

Si el análisis se centra en términos de población, se puede concluir que hay más de 8.7 millones de personas que no accede a los cuatro operadores de red existentes en el mercado. En particular, como se observa en el Cuadro N° 4, casi 2.4 millones de personas viven en centros poblados sin cobertura móvil, es decir, no tienen acceso al servicio. De la población que sí tiene cobertura móvil, casi 2.3 millones de personas viven en zonas donde apenas un operador posee cobertura, es decir, dichas personas se enfrentan a una especie de "monopolio local" pues la única decisión que enfrentan es si contratan o no los servicios de ese operador. Los más de 4 millones restantes acceden a dos o tres operadores en su centro poblado. Un mayor detalle de los operadores a los que accede la población se encuentra en el Cuadro N° 5.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA — OSIPTEL G.P.R.C J. MORE — OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO — OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO — OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA — OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA — OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Cuadro N° 4: Estimación de población afecta a cada una de las estructuras de mercado (setiembre 2018)

Estructura de Mercado	Operadores con cobertura	Población estimada* que enfrenta esa situación	% que representa
Competitiva	4 o más	19,090,787	69%
Oligopólica	3	2,143,682	8%
Duopólica	2	1,894,265	7%
Monopólica	1	2,266,102	8%
No existe mercado	0	2,381,982	9%

(*) La población se estima en base a los datos del último censo del INEI
Elaboración: GPRC-OSIPTEL

*Cuadro N° 5: Población Estimada que cuenta con cobertura móvil * (setiembre 2018)*

Número de operadores	Combinación	Población**	% Pob	CCPP	% CCPP
Solo un operador	Solo América Móvil	479,560	1.90%	7,103	15.60%
	Solo Entel	10,330	0.00%	159	0.30%
	Solo Telefónica	796,897	3.10%	3,901	8.50%
	Solo Viettel	979,315	3.90%	11,635	25.50%
	Solo América Móvil y Entel	14,507	0.10%	136	0.30%
Solo dos operadores	Solo América Móvil y Telefónica	442,021	1.70%	1,501	3.30%
	Solo América Móvil y Viettel	531,433	2.10%	4,916	10.80%
	Solo Entel y Telefónica	14,443	0.10%	102	0.20%
	Solo Entel y Viettel	56,918	0.20%	520	1.10%
	Solo Telefónica y Viettel	834,943	3.30%	4,634	10.20%
Tres operadores	Solo América Móvil, Entel y Telefónica	39,578	0.20%	159	0.30%
	Solo América Móvil, Entel y Viettel	108,958	0.40%	792	1.70%
	Solo América Móvil, Telefónica y Viettel	1,700,864	6.70%	4,278	9.40%
	Solo Entel, Telefónica y Viettel	294,282	1.20%	1,666	3.70%
Cuatro operadores	América Móvil, Entel, Telefónica y Viettel	19,090,787	75.20%	4,127	9.00%
Total		**25,394,836**	**100.00%**	**45,629**	**100.00%**

Notas: (*) Porcentajes estimados con respecto al total de población que sí cuenta con cobertura móvil.
(**) Elaborado en base a la población por Centro Poblado registrada en el Censo al 2007.
Elaboración: GPRC-OSIPTEL

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA
OSIPTEL G.P.R.C J. MORE
OSIPTEL G.P.R.C. P. CAMERO
OSIPTEL G.P.R.C. R. CASTILLO
OSIPTEL G.P.R.C. D. ARGANDOÑA
OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA
OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

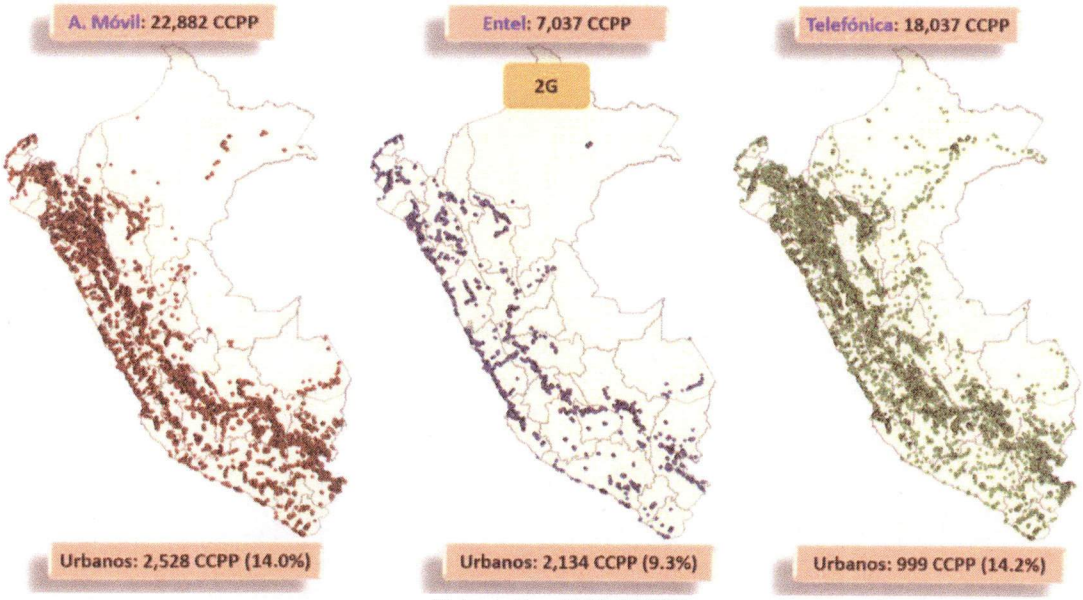
3.1.2. Análisis de la cobertura por tecnología[6]:

Por su parte, un análisis de la cobertura por cada tecnología evidencia que existe aún más heterogeneidad entre los operadores que cuando se evalúa la cobertura de forma agregada (sin distinguir tecnología).

Una mirada a la distribución geográfica de la cobertura de cada operador por tecnología (ver gráficos N° 3, N° 4 y N° 5) evidencia que no existe un solo operador que posea el liderazgo en todas las tecnologías, sino que estos cuentan con una combinación de tecnologías muy disímil entre ellos.

Viettel no cuenta con cobertura 2G; no obstante, es el operador con mayor despliegue de cobertura 3G y 4G, aunque más del 90% de los CCPP que atiende son rurales. Por su parte, Entel es el operador más rezagado en todas las tecnologías.

Gráfico N° 2: Cobertura 2G por operador (setiembre 2018)

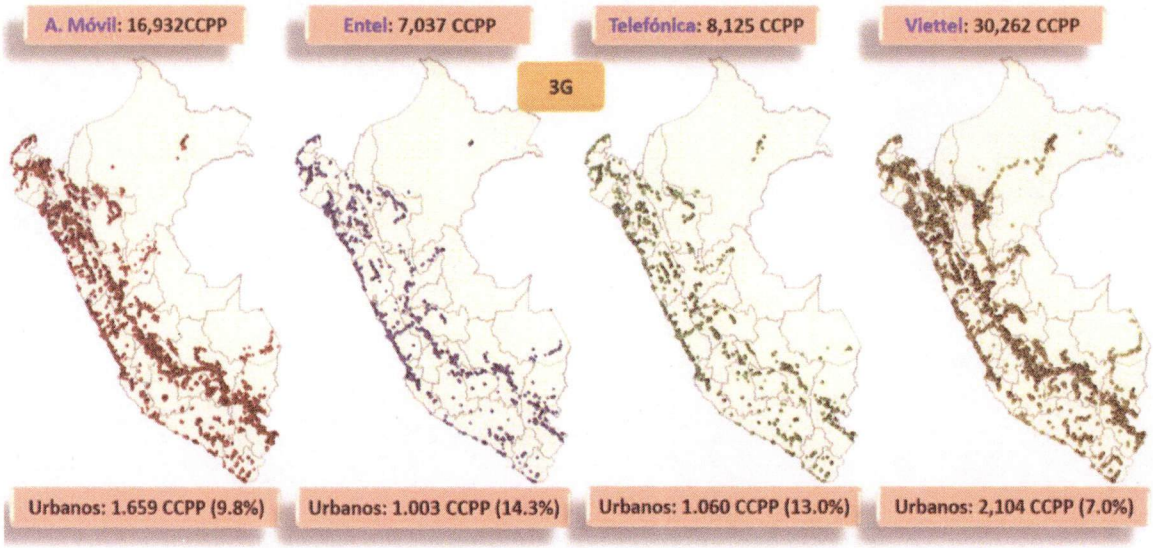


Elaboración: GPRC-OSIPTEL

[6] Para efectos del presente informe, los términos 2G, 3G y 4G se usan para fines referenciales.
2G: Representa a las tecnologías GSM, GPRS, EDGE y evoluciones.
3G: Representa a las tecnologías UMTS, HSDPA, HSUPA, HSPA+ y evoluciones.
4G: Representa a las tecnologías LTE y evoluciones.

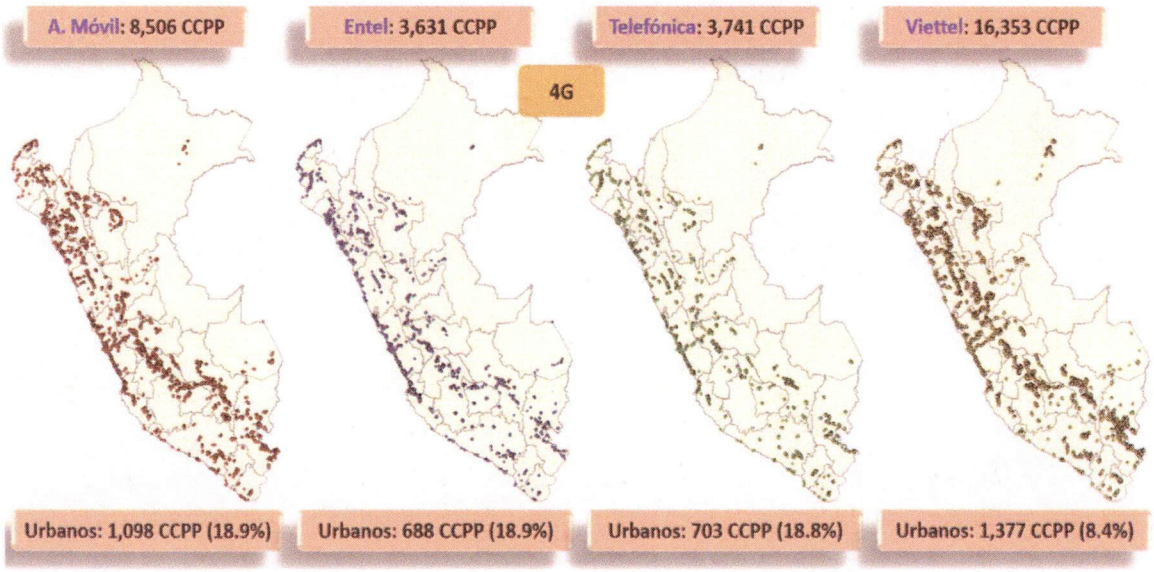
OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Gráfico N° 3: Cobertura 3G por operador (setiembre 2018)



Elaboración: GPRC-OSIPTEL

Gráfico N° 4: Cobertura 4G por operador (setiembre 2018)



Elaboración: GPRC-OSIPTEL

Tal como lo reconoce la teoría de Herbert Simon sobre la *racionalidad acotada,* las personas no toman decisiones del todo racionales, pues sus decisiones están limitadas por: i) la información disponible, ii) el tiempo disponible para tomar la decisión y, iii) la limitación cognoscitiva de la mente individual.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

En ese sentido, como se analizará más adelante, esta disparidad tanto de cobertura como de niveles de calidad en el servicio brindado es un problema para los consumidores quienes, incluso teniendo toda la información a su alcance, no cuentan con la capacidad de analizar y comparar todas las variables de los planes ofrecidos, en un tiempo limitado.

3.2. Análisis de la distribución de espectro

Otro factor de distinción entre los operadores es la tenencia de espectro, lo cual a su vez incide tanto en la tecnología a desplegar como en los niveles de calidad percibidos por los usuarios. Existen operadores que poseen espectro que no utilizan de manera óptima, mientras que a otros operadores les falta espectro en bandas altas y/o bajas, ya sea para descongestionar sus redes o para brindar otros servicios.

En el cuadro N° 6 se detalla la asignación de espectro radioeléctrico que poseen los operadores móviles a noviembre de 2018, considerando aquellas bandas en las cuales es factible brindar servicios móviles avanzados.

Cuadro N° 6 **.- Distribución del espectro radioeléctrico en el Perú (noviembre 2018)** [1]

Operador	450 MHz	700 MHz	800 MHz	850 MHz	900 MHz	< 1GHz	1900 MHz	1.7/2.1 GHz	2.3 GHz	2.5 GHz	3.5 GHz	> 1GHz
A. Móvil[4]	10[2]*	30	-	25	-	65	35	-		138[5]	50[2]	223
Entel[3]	-	30	22.4[2]	-	-	52.4	35	40	60[3]	54[4]	100[3]	239
Telefónica	10[2]	30	-	25	10[2]	75	25	40		-	50[2]	115
Viettel	-	-	-	-	32[2]	32	25	-		44[2]*	-	69

Notas:

1. El presente cuadro no contiene el espectro de empresas que no compiten directamente en el sector de telecomunicaciones móviles. Para más detalle, ver el Registro Nacional de Frecuencias, disponible en: http://www.mtc.gob.pe/servicios_tramite/concesiones_en_comunicaciones/registro_frecuencias.html
2. En el caso de algunas bandas que poseen ancho de banda distinto según el área de concesión, se ha considerado la concesión en la provincia de Lima.
   (*) Si no posee espectro en la banda en Lima, se ha considerado el de provincias.
3. Se está considerando el espectro de Americatel y Direcnet como parte del espectro del Grupo Entel.
4. Los canales en la Banda de 2.6 GHz que posee Entel, no se encuentran armonizados con las bandas FDD del Grupo 3GPP.
5. Se está considerando el espectro de OLO y TVS Wireless como parte del espectro de A. Móvil.
6. Las frecuencias resaltadas en verde son usadas en el mundo para la implementación de redes LTE.

Fuente: MTC. Elaboración: GPRC-OSIPTEL.

La distinción más importante que se desprende de este cuadro es la referente a la posibilidad de implementar tecnologías móviles LTE o superiores, pues existe mayor heterogeneidad en la

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

capacidad que tienen los operadores para brindar ofertas con atributos de velocidad y capacidad similares.

Así, por un lado están Entel y Telefónica, quienes poseen cada uno 70 MHz de espectro dedicado para el despliegue de tecnología LTE (20+20 MHz en la banda AWS y 15+15 MHz en la banda de 700MHz). En la actualidad, el desarrollo de la tecnología LTE permite que estas bandas puedan agregarse para formar canales más anchos que los 20+20 MHz máximos inicialmente especificados en las Releases 8 y 9 del Grupo 3GPP, lo cual permite a estas empresas ofrecer productos con mayores velocidades de descarga.

Así, A. Móvil, Telefónica y Entel cuentan con redes que hacen uso de la técnica de agregación de portadoras, pudiendo ofrecer altas velocidades a sus usuarios, tal como se muestra en el Cuadro N° 7.

Cuadro N° 7 **.- Uso de Agregación de Portadoras en el Perú (Setiembre 2018)[1]**

Operador	Ancho de Banda Total (DL)	Bandas Agregadas
A. Móvil	60 MHz	700 MHz, 1900 MHz y 2.6 GHz
Entel	35 MHz	700 MHz y 1.7/2.1 MHz
Telefónica	35 MHz	700 MHz y 1.7/2.1 MHz

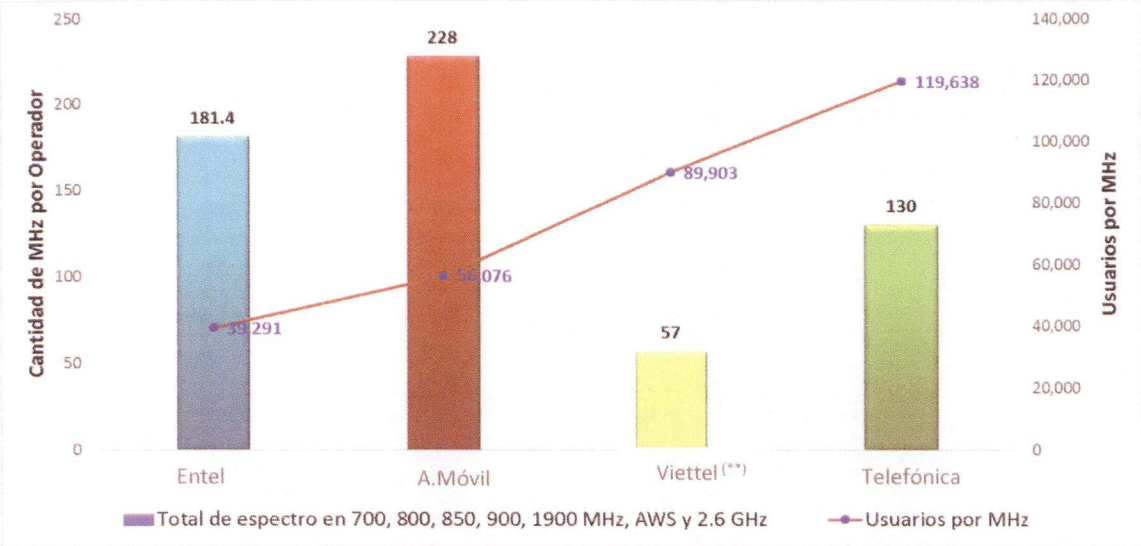
Fuente: Empresas Operadoras. Elaboración: GPRC-OSIPTEL.

En ese sentido, las ofertas brindadas por los tres operadores antes mencionados no podrían ser totalmente replicables por Viettel, ya que dicho operador no cuenta con la misma cantidad de espectro destinado exclusivamente para redes LTE. En efecto, usando la banda de 900 MHz, Viettel solo puede habilitar portadoras de hasta 10+10 MHz en Lima y de hasta 15+15 MHz en provincias para su despliegue LTE.

Por otro lado, en el gráfico N° 5 se muestra la comparación de la cantidad total de espectro y el número de usuarios de telefonía móvil por cantidad de espectro (MHz) que posee cada operador, sin considerar las bandas de 450 MHz, 2.3 GHz y 3.5 GHz.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Gráfico N° 5.- Comparación de la cantidad de espectro (MHz) y de Usuarios/MHz por operador (*)



(*) El número de usuarios ha sido obtenido de la información estadística publicada por OSIPTEL. Se ha considerado las líneas de Telefonía Móvil a junio de 2018, sin considerar las líneas de los OMV. Para mayor información: https://www.osiptel.gob.pe/documentos/indicadores-estadisticos
(**) El gráfico no considera el espectro de Viettel en provincias, toda vez que es de reciente asignación.
Fuente: MTC y OSIPTEL. Elaboración: GPRC-OSIPTEL.

El gráfico anterior permite ver la distinción en la tenencia de espectro entre los operadores, siendo A. Móvil el operador que mayor cantidad de espectro posee en las bandas consideradas, y además el segundo operador que menos usuarios concentra por MHz. Por su lado, Entel es el segundo operador con mayor cantidad de espectro en las bandas analizadas, pero es el que tiene menos usuarios por MHz. Por otro lado, aunque Viettel es el operador con menor cantidad de espectro, posee la segunda cantidad más alta de usuarios por MHz.

Es importante mencionar que se ha identificado que existe un grave problema de subutilización de algunas bandas de espectro radioeléctrico, las mismas que podrían ser utilizadas para implementar tecnología 4G y sus evoluciones. Sobre ello, se debe señalar que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (en adelante, MTC) está liderando un proyecto para reorganizar el espectro, empezando por las bandas de 2.3GHz y 2.5GHz.

3.3. Análisis de la oportunidad de mejora de cada operador móvil

En base a un análisis detallado de las localidades cubiertas con determinadas tecnologías, y de la tenencia de espectro, se evidencia que los operadores móviles con red podrían potenciar su cobertura sobre la base de la cobertura de sus competidores, ya sea mediante la utilización de la infraestructura y/o del espectro de los mismos.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Así, A. Móvil podría utilizar la infraestructura 2G de Telefónica y obtendría cobertura en hasta 9,292 centros poblados adicionales; o podría utilizar la infraestructura 3G de Viettel, con lo cual obtendría cobertura en hasta 18,078 centros poblados adicionales. Asimismo, al utilizar la infraestructura y/o espectro 4G de Viettel podría conseguir cobertura en hasta 11,459 centros poblados adicionales para la provisión de servicios móviles 4G. (Ver cuadro N° 8).

Cuadro N° 8.- Centros Poblados adicionales que podría cubrir A. Móvil

Operador que ofrece servicios	CCPP ofrecidos a A. Móvil por otros operadores			CCPP urbanos			CCPP rurales		
	2G	3G	4G	2G	3G	4G	2G	3G	4G
Entel	2,185	2,320	1,750	108	132	182	2,077	2,188	1,568
Telefónica	9,292	3,141	1,530	725	177	155	8,567	2,964	1,375
Viettel	0	18,078	11,459	0	642	577	0	17,436	10,882

Fuente: Empresas Operadoras. Elaboración: GPRC-OSIPTEL

Por su parte, Entel podría utilizar la infraestructura 2G de A. Móvil o de Telefónica, y conseguir cobertura adicional en hasta 18,030 o 13,282 centros poblados, respectivamente. Además, podría utilizar la infraestructura de Viettel y sumar hasta 23,753 centros poblados a su cobertura 3G. En cuanto a la tecnología 4G, Entel podría utilizar la infraestructura 4G de Viettel para ampliar su cobertura en hasta 13,856 centros poblados. (Ver cuadro N° 9).

Cuadro N° 9 .- Centros Poblados adicionales que podría cubrir Entel

Operador que ofrece servicios	CCPP ofrecidos a Entel por otros operadores			CCPP urbanos			CCPP rurales		
	2G	3G	4G	2G	3G	4G	2G	3G	4G
A. Móvil	18,030	12,215	6,625	1,243	788	592	16,787	11,427	6,033
Telefónica	13,282	3,612	2,364	1,642	265	248	11,640	3,347	2,116
Viettel	0	23,753	13,856	0	1,138	805	0	22,615	13,051

Fuente: Empresas Operadoras. Elaboración: GPRC-OSIPTEL

En el caso de Telefónica, esta podría utilizar la infraestructura de A. Móvil para incrementar su cobertura 2G en hasta 14,147 centros poblados; asimismo, podría utilizar la infraestructura de Viettel para incrementar su cobertura 3G en hasta 22,875 centros poblados adicionales y su cobertura 4G en hasta 13,600 centros poblados. (Ver cuadro N° 10).

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Cuadro N° 10 .- Centros Poblados adicionales que podría cubrir Telefónica

Operador que ofrece servicios	CCPP ofrecidos a Telefónica por otros operadores			CCPP urbanos			CCPP rurales		
	2G	3G	4G	2G	3G	4G	2G	3G	4G
A. Móvil	14,147	11,948	6,295	331	766	550	13,806	11,172	5,745
Entel	2,282	2,524	2,254	113	208	233	2,169	2,316	2,021
Viettel	0	22,875	13,600	0	1,083	765	0	21,792	12,835

Fuente: Empresas Operadoras. Elaboración: GPRC-OSIPTEL

Finalmente, Viettel se vería beneficiado con la utilización de la infraestructura 2G de cualquiera de sus competidores; por ejemplo, utilizando la de A. Móvil aumentaría su cobertura hasta 22,882 centros poblados, la de Entel en hasta 7,037 o la de Telefónica en hasta 18,037. En cuanto a 3G, utilizando la infraestructura de A. Móvil obtendría cobertura en hasta 4,748 centros poblados adicionales. En lo que respecta a 4G, podría estar interesado en utilizar la infraestructura y espectro 4G de A. Móvil o de Entel, con lo cual conseguiría hasta 3,612 o 1,134 centros poblados adicionales con cobertura 4G, respectivamente (Ver cuadro N° 11).

Cuadro N° 11 .- Centros Poblados adicionales que podría cubrir Viettel

Operador que ofrece servicios	CCPP ofrecidos a Viettel por otros operadores			CCPP urbanos			CCPP rurales		
	2G	3G	4G	2G	3G	4G	2G	3G	4G
A. Móvil	22,882	4,748	3,612	2,134	197	298	20,748	4,551	3,314
Entel	7,037	528	1,134	999	37	116	6,038	491	1,018
Telefónica	18,037	277	988	2,528	39	91	15,509	699	897

Fuente: Empresas Operadoras. Elaboración: GPRC-OSIPTEL

3.4. Conclusiones sobre el problema analizado

Como se mencionó en los párrafos precedentes, la heterogeneidad de tenencia de espectro y despliegue de infraestructura entre los operadores móviles genera la posibilidad de cooperación entre empresas, pues significa una ganancia conjunta que podrá repercutir en los usuarios que hoy no son atendidos o que no gozan de los beneficios de la competencia.

En ese sentido, es necesario realizar un análisis de mecanismos supervisados de cooperación entre empresas operadoras que permitan abordar los distintos problemas de cobertura, falta de infraestructura por zona geográfica o tecnología, o falta de espectro. Los distintos instrumentos propuestos deben ser planteados en función a las carencias y/o necesidades de cada operador.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA — OSIPTEL G.P.R.C J. MORE — OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO — OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO — OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA — OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA — OSIPTEL G.P.R.C QUISO

Así, se busca implementar una propuesta que atienda la problemática del mercado de servicios móviles antes detallada sin afectar la competencia. Así, la propuesta: (i) debe evitar crear incentivos perversos al esquema de subastas de espectro; (ii) debe asegurar que se mantengan los incentivos a la inversión; (iii) debe reconocer el esfuerzo del pionero en escenarios de escasez; es decir, debe mantener el valor que involucra "ganar" un bloque de espectro o incrementar la cobertura; y (iv) debe asegurar la disponibilidad de los recursos respetando la capacidad de las redes.

4. BASE LEGAL PARA LA INTERVENCIÓN

Conforme a lo establecido en la Ley de Telecomunicaciones (TUO aprobado por D.S. N° 013-93-TCC) y en la Ley N° 26285, el OSIPTEL tiene como una de sus funciones y objetivos fundamentales el promover la competencia y la eficiencia en la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones:

- **Ley de Telecomunicaciones**

  *"**Artículo 77.**- El Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones, es un organismo público dependiente directamente del Presidente de la República, con autonomía administrativa, económica, financiera, cuyas funciones fundamentales son las siguientes:*
  ***1.** Mantener y promover una competencia efectiva y justa entre los prestadores de servicios portadores, finales, de difusión y de valor añadido. (...)"*

- **Ley N° 26285**

  *"**Artículo 7.**-El OSIPTEL tiene entre sus objetivos:*
  ***a)** Propiciar el crecimiento de la inversión privada en el servicio público de telecomunicaciones.*
  ***b)** Mantener y promover la competencia eficaz y equitativa.*
  ***c)** Promover la calidad y eficiencia de los servicios públicos brindados al usuario."*

Asimismo, la precitada Ley N° 26285 establece la facultad del OSIPTEL para emitir resoluciones regulatorias en ejecución y dentro del marco de las estipulaciones pactadas por las empresas concesionarias con el Estado Peruano en sus respectivos Contratos de Concesión:

*"**Artículo 8.**- La funciones del OSIPTEL son, entre otras, las siguientes:*
(...)
b) Supervisar la calidad del servicio y la ejecución de los contratos de concesión, imponiendo las sanciones y/o medidas correctivas que determinen las normas legales del sector.
c) Dar resoluciones regulatorias dentro de los marcos establecidos por las normas del sector y los respectivos contratos de concesión.
(...)"

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C. P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C. R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C. D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Así, bajo dicho marco legislativo, y en virtud de lo estipulado expresamente en los Contratos de Concesión, el OSIPTEL cuenta con plenas facultades para establecer obligaciones específicas de cooperación supervisada entre las empresas operadoras, tal como está previsto en la cláusula 6.09 del Contrato Tipo de Concesión Única, aprobado por Resolución Ministerial N° 568-2007-MTC/03, cuyo texto es idéntico al pactado en los Contratos de Concesión suscritos por las diferentes empresas concesionarias de servicios públicos móviles[7]:

> ***"COOPERACIÓN CON OTROS PRESTADORES DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES***
>
> *LA CONCESIONARIA está obligada a cooperar con otros prestadores de SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES en la medida que así lo establezca la LEY DE Telecomunicaciones, el Reglamento General, sus reglamentos específicos y las Resoluciones que emita OSIPTEL."*

5. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA

5.1. Descripción de las alternativas

Existen cinco alternativas de colaboración técnicamente factibles para abordar de manera temporal, excepcional y flexible el problema que genera para los usuarios la heterogeneidad de espectro e infraestructura que poseen los operadores móviles: (i) el Roaming Nacional; (ii) la Compartición de infraestructura pasiva; (iii) la Compartición de infraestructura activa sin espectro; (iv) la Compartición de infraestructura activa con espectro; y, (v) el Alquiler de espectro. A continuación se describirá cada una de ellas.

5.1.1. Roaming Nacional

En esta modalidad de acceso, un operador "A" brinda acceso a los usuarios de un operador "B", en zonas en donde únicamente el operador "A" cuenta con cobertura. En ese sentido, el operador "B" no tiene control de ningún elemento de red del operador "A", por lo que depende enteramente de la capacidad y la calidad de la red del operador "A" en las zonas en donde no cuente con cobertura. Esto es, la conmutación y el procesamiento de las llamadas de voz y los datos transferidos serán procesados enteramente por la red del operador "A".

Técnicamente, para establecer un acuerdo de Roaming Nacional entre operadores, es necesario desplegar un enlace de interconexión directa entre los elementos de la red núcleo de los operadores

[7] Para el detalle de lo estipulado en cada contrato de concesión, ver **Anexo N° 2**.

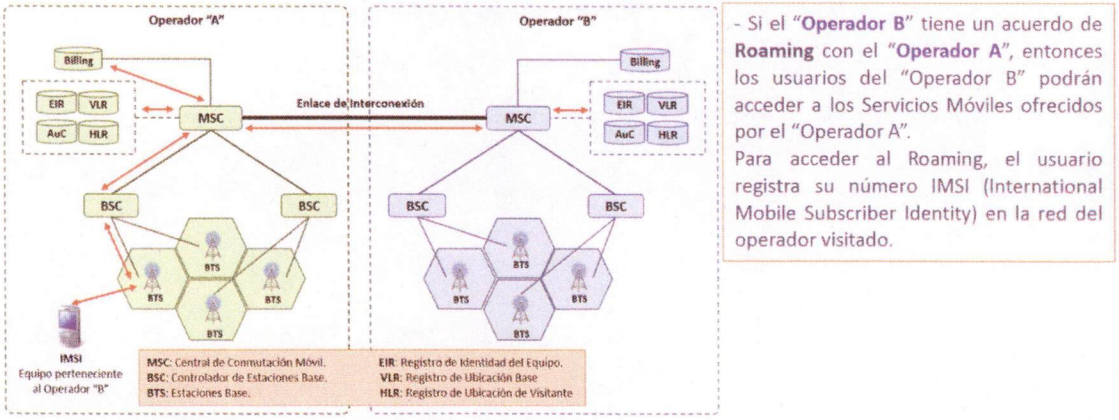
OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

participantes. Este enlace sirve para compartir información de ubicación de los usuarios, actualizar la información de ubicación en los usuarios en las bases de datos (HLR, VLR), acceder al plan tarifario y otra información relevante de los usuarios del operador "B", entre otros.

Es importante mencionar que aquellos usuarios del operador "B" que ingresen a una zona geográfica en la que su operador contratado no cuente con cobertura y cuente con un acuerdo de Roaming Nacional con el operador "A", se conectarán automáticamente en dicha zona al operador "A" y accederán enteramente a la red de dicho operador. Este proceso queda expuesto al usuario en sus equipos terminales, donde se mostrará el logo y/o la identificación de la red del operador "A".

El equipo terminal solo se puede conectar a la red de un operador, es por esto que el usuario que accede a una red visitada (operador A), se debe desconectar completamente de su red contratada (operador B). El usuario dependerá enteramente de la calidad y de las tecnologías ofrecidas por el operador visitado, no siendo posible permanecer en su red (operador "B") para un servicio en particular (v.g. voz) y utilizar la otra red (operador "A") para acceder a otro servicio (v.g. datos) de manera simultánea.

Gráfico N° 6: Funcionamiento del Roaming Nacional



Fuente: European Union Agency for Network and Information Security, 2013.
Elaboración: GPRC-OSIPTEL.

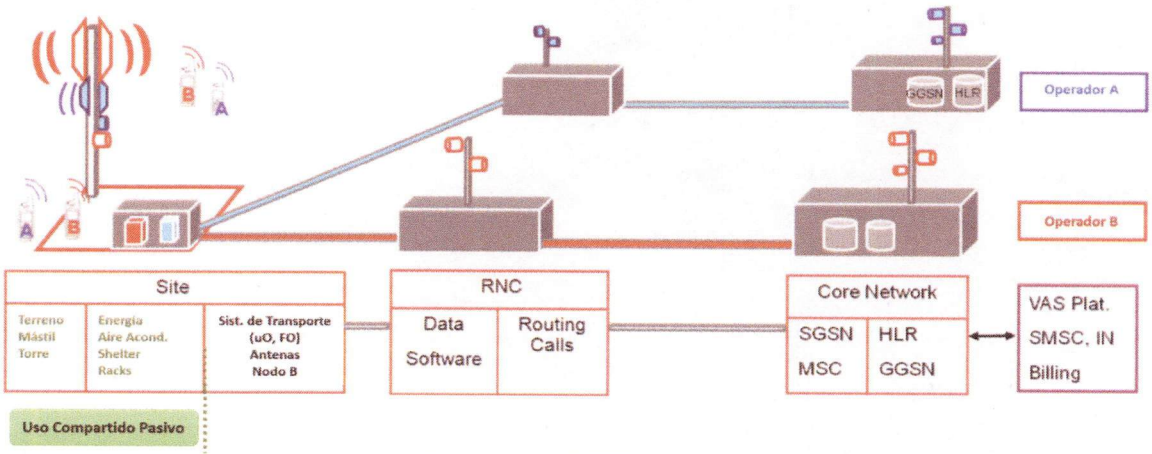
5.1.2. Compartición de infraestructura pasiva

La compartición de infraestructura pasiva consiste en el arrendamiento de la infraestructura civil (como el espacio físico, la torre o mástil, el armario, el sistema de aterramiento) y los elementos de la infraestructura de soporte de energía necesaria para operar (como Energía AC/DC, Generador *Diesel*, baterías, sistema de aire acondicionado, entre otros). Estos elementos pueden ser provistos

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

por un operador móvil que posea dichos elementos, o por un proveedor de infraestructura pasiva que no cuenta con concesión para brindar servicios de telecomunicaciones y cuyo giro de negocio es alquilar dichos elementos de infraestructura a los operadores de telecomunicaciones.

Gráfico N° 7: Compartición de infraestructura pasiva



Fuente: Adaptado de Cullen International (2017), "*Mobile Network Sharing*".

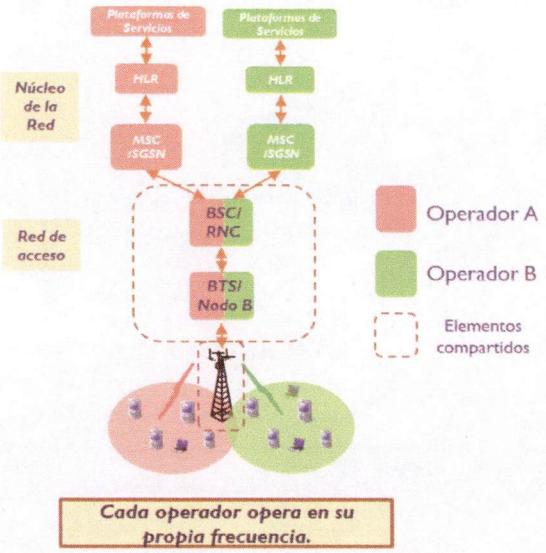
5.1.3. *Compartición de infraestructura activa sin espectro*

La compartición de infraestructura activa sin espectro, conocida en la literatura como "*Multi Operator Radio Access Network (MORAN)*", permite que los operadores arrienden la parte electrónica de radio acceso (las antenas, los equipos de radiofrecuencia y los equipos de procesamiento de banda base) de la estación base de otro operador. Este arrendamiento da la posibilidad al operador arrendatario de tener el control lógico de los diferentes nodos del operador de red a los que acceden, pudiendo configurarlos, aumentar o disminuir la capacidad de sus elementos de red de acuerdo a sus necesidades.

En esta modalidad de compartición, los operadores que comparten infraestructura deben contar con su propia asignación de espectro radioeléctrico y con su propia red *core* de voz y datos[8].

[8] Nadder, Mohamed (2016), "Sharing an antenna doesn´t mean giving up control", Commscope.

Gráfico N° 8: Compartición de infraestructura activa sin espectro



Fuente: Frisanco, Tafertshofer y Lurin (2007), "*Infrastructure Sharing for Mobile Network Operators*".
Elaboración: GPRC-OSIPTEL

El arrendamiento del enlace de transporte (enlace de *backhaul* de la estación base) que puede ser de fibra óptica, microondas, cobre, etc. también podría considerarse dentro de lo que se conoce como compartición de infraestructura activa.

5.1.4. Compartición de infraestructura activa con espectro

La compartición puede darse en dos modalidades: (i) la modalidad *Multi Operator Core Network* (MOCN) y (ii) la Modalidad *Gateway Core Network* (GWCN).

i. La modalidad *Multi Operator Core Network* (MOCN)

En esta modalidad, los operadores comparten la misma infraestructura que en la modalidad MORAN con la diferencia que también comparten el espectro ya sea realizando un "*spectrum pooling*" del mismo, en donde los operadores comparten entre ellos el ancho de banda de sus espectros asignados, o mediante un "*spectrum sharing*" en donde uno de los operadores no cuenta con espectro y, por tanto, tiene que utilizar el espectro del otro[9].

Este último caso sería una solución técnica altamente atractiva entre aquellos operadores que no posean espectro en una determinada banda y operadores que cuenten con espectro disponible para

[9] Ibid.

compartir. Además, permitiría a un operador que no cuente con espectro dedicado para una tecnología en particular (v.g. banda destinada para LTE), utilizar de manera compartida el espectro de otro operador que cuente con recursos adicionales en una banda en particular.

Cabe mencionar que la modalidad de compartición MOCN está soportada desde la *Release 6* del 3GPP (en adelante, HSUPA) tal como lo menciona la especificación TS 23.251 del 3GPP[10], por lo que la correcta operación de la misma depende de que el equipamiento de radio-acceso como los terminales móviles soporten dicha versión[11].

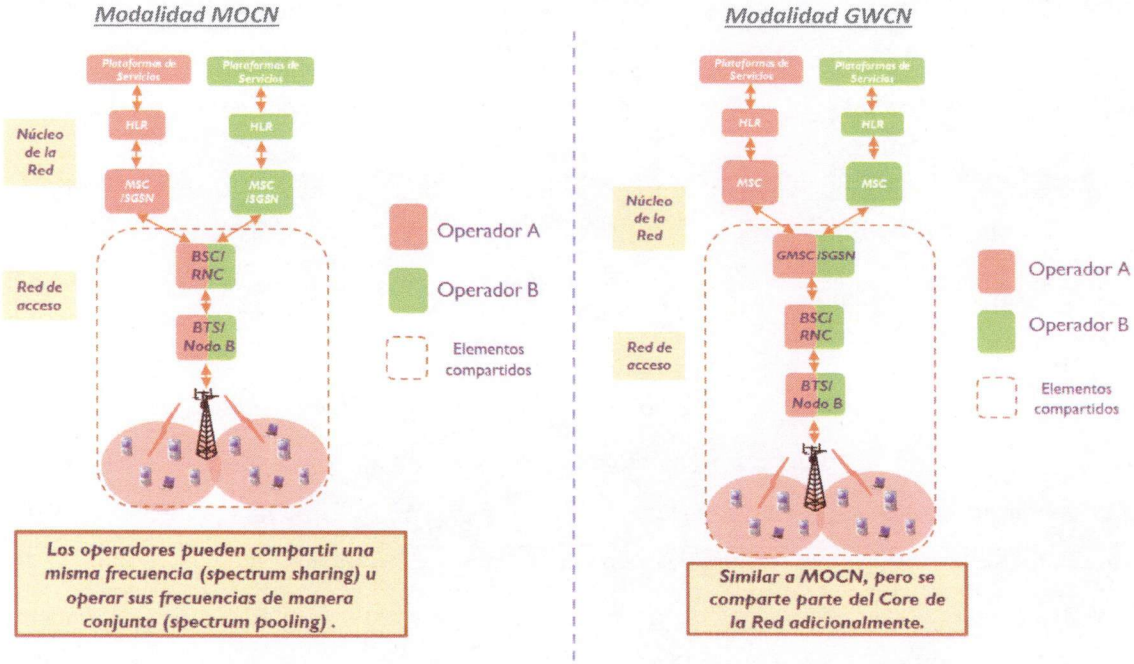
Sobre este punto, actualmente la 3GPP a través de la recomendación TR.22.852 (disponible desde la *Release* 12 del 3GPP en adelante), especifica escenarios en donde el operador que cede espectro puede dedicar recursos de radio específicos para su red y compartir solo una parte de sus recursos bajo demanda; es decir, asignar de manera estática o dinámica sus recursos de radio[12]. No obstante, para la implementación de dicha modalidad se necesitaría de soluciones de virtualización de funciones de red, con la finalidad de que los operadores posean control de los nodos de red y asignen recursos, y también para que reconfiguren parámetros de red sin depender de otros operadores que comparten la misma red[13]. Bajo dicho escenario, es posible que surjan problemas de compatibilidad, toda vez que no necesariamente la red de acceso de la red a compartir poseería todas las funcionalidades (v.g. virtualización) para implementar la modalidad MOCN, sobre todo en redes ya desplegadas que no soporten las últimas versiones del 3GPP.

ii. La Modalidad Gateway Core Network (GWCN).

En esta modalidad, adicionalmente a los elementos de la red de acceso, los operadores también comparten algunos nodos de la parte de núcleo, como las pasarelas de la red *core* de voz y de datos (GMSC y SGSN, respectivamente). Asimismo, en esta modalidad los operadores de red no compartirían los nodos de conmutación de la red *core* (MSC, GGSN) ni la bases de datos de la locación de los usuarios (HLR), esto es, el procesamiento de las llamadas se realizarían en los nodos de núcleo perteneciente a cada operador[14].

Gráfico N° 9: Compartición de infraestructura activa con espectro

[10] Disponible en: http://www.3gpp.org/DynaReport/23251.htm. Fecha de última visita: 3 de abril de 2017.
[11] En el Anexo N°3 del presente documento se describe el funcionamiento técnico del esquema MOCN.
[12] 3GPP (2014), "3GPP TR 22.852 V13.1.0: Study on Radio Access Network (RAN) sharing enhancements"
[13] Costa Perez (2013), "Radio Access Network Virtualization for Future Mobile Carrier Networks".
Tehrani et al. (2016), "Licensed Spectrum Sharing Schemes for Mobile Operators : A Survey and Outlook".
[14] Hamdy, Mohamed (2016), "Sharing an antenna doesn't giving up control", Commscope.



Fuente: Frisanco, Tafertshofer y Lurin (2007), "*Infrastructure Sharing for Mobile Network Operators*".
Elaboración: GPRC-OSIPTEL

Es preciso indicar que de cara al usuario final, en todas las modalidades de compartición activa descritas, los usuarios no se desconectan de la red del operador contratado, es decir, el logo y el nombre de la red del operador contratado es mostrado en el móvil del usuario.

5.1.5. Alquiler de Espectro

Según la UIT, la comercialización del espectro puede entenderse como la transferencia entre partes de derechos y obligaciones asociados a la utilización de espectro, mediante un acuerdo comercial y con un precio establecido, donde el usuario original del espectro transfiere voluntariamente el derecho de utilización del mismo a otro usuario, pudiendo mantener además la propiedad del recurso en forma parcial o total, o ceder completamente los derechos de uso sobre él al nuevo usuario.

Entre las distintas modalidades de comercialización, la alternativa de *leasing* o alquiler, permite al nuevo operador hacer uso del espectro, pero el primer operador continúa teniendo la propiedad del mismo, así como las obligaciones que se derivan de su tenencia.

La lógica de la comercialización de espectro radica en que su titular no necesariamente adquiere la cantidad que realmente necesita del mismo. Para evitar su subutilización, el espectro puede ser

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

alquilado a un tercero, hasta que la demanda del titular crezca lo suficiente como para necesitar de vuelta la porción de espectro arrendada.

5.2. Análisis comparativo de las opciones

5.2.1. Análisis de la experiencia internacional – Benchmarking

El *benchmarking* realizado evidencia que diversos países de Europa y de la región han implementado las cinco alternativas de compartición y acceso, bajo diversos escenarios y condiciones. El análisis realizado revela que en la mayoría de los países la implementación de estos instrumentos de compartición y acceso se ha hecho de manera conjunta o complementaria. Para ver el detalle de la experiencia en cada país revisar el **Anexo N° 1**.

En cuanto al Roaming Nacional, se observa que diversos países de la región, así como los Estados Unidos, lo exigen de forma obligatoria para todos los operadores móviles (obligación simétrica); mientras que otros como el caso de Brasil y México, lo exigen solo para los operadores declarados con poder significativo de mercado (obligación asimétrica). Asimismo, existen casos como el de Chile y Argentina, en donde la exigencia de Roaming Nacional se ha circunscrito a una banda o bandas de espectro específicas como parte de obligaciones de un concurso por espectro. En el caso particular de Colombia, por ejemplo, si bien se mantiene la exigencia de acceso al Roaming Nacional para todos los operadores, se hace una distinción en el cargo de acceso que favorece a los entrantes por los dos primeros años, tras lo cual pasan a ser incumbentes y le aplican los mismos cargos de acceso de sus pares.

Cuadro N° 12 Resumen de experiencia internacional en Roaming Nacional en la Región

País	*Operadores sujetos a regulación*	*Servicios brindados en Roaming*	*Condiciones específicas*
EEUU	Todos	Voz, datos, SMS y troncalizado	Operador solicitante no debe contar con infraestructura desplegada, independientemente si cuenta con licencia de espectro en dicha zona.
Argentina	Operadores que se hayan adjudicado algún bloque en la subasta de espectro 4G (700 MHz y AWS)	Voz, datos, SMS y troncalizado	Operador solicitante no debe contar con infraestructura desplegada, independientemente si cuenta con licencia de espectro en dicha zona.
Brasil	Operadores con poder significativo de mercado	Voz, datos, SMS y troncalizado	Operador solicitante no debe contar con infraestructura ni licencia en la zona que solicita el Roaming Nacional.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Chile	Operadores que se hayan adjudicado algún bloque en la subasta de espectro de 700 MHz.	Voz, datos y SMS	Operador solicitante no debe contar con infraestructura desplegada, independientemente si cuenta con licencia de espectro en dicha zona. Específico para zonas rurales.
Colombia	Todos	Voz, datos y SMS	Donde operador solicitante no cuente con infraestructura desplegada. El cargo tope que aplicable para los incumbentes será mayor que el de los entrantes por 2 años.
Ecuador	Todos	Voz, datos y SMS	Donde operador solicitante no cuente con infraestructura desplegada
México	Operadores con poder significativo de mercado	Voz, datos y SMS	

Fuente: Cullen International y web de reguladores. Elaboración: GPRC-OSIPTEL

En cuanto a la compartición pasiva de infraestructura, se observa que es una exigencia común para todos. Es así que Brasil, Colombia y Chile, lo exigen a todos los operadores móviles cuando exista factibilidad técnica y mediante precios regulados, mientras que en el caso de México se exige solamente al operador con poder significativo de mercado. Un caso aparte es el de Argentina, el cual exige la compartición pasiva solamente a la infraestructura desplegada en el marco de la licitación de espectro de las bandas 4G (700 MHz y AWS).

Cuadro N° 13: Resumen de experiencia internacional en Compartición Pasiva en la Región

País	Operadores sujetos a regulación	Co-ubicación de sitios	Compartición de torre
Argentina	Operadores que ganaron bloques de espectro en la banda AWS y 700 MHz	Sí	Sí
Brasil	Todos los operadores, en caso existan facilidades técnicas.	Sí	Sí
Colombia	Todos los operadores, en caso existan facilidades técnicas.	Sí	Sí
Chile	Todos los operadores, en caso existan facilidades técnicas.	Sí	Sí
México	Operador con poder significativo de mercado (Telmex)	Sí	Sí

Fuente: Cullen International y web de reguladores. Elaboración: GPRC-OSIPTEL

Si bien en el caso de la compartición activa no existen muchos casos en los que se observe una exigencia para los operadores, hay vasta experiencia respecto a las clausulas mínimas a seguir para permitir el acuerdo de compartición entre operadores, los cuales se mencionan en la sección 3 del **Anexo N° 1**. Así, en la mayoría de países de Europa, principalmente los que conforman la Unión

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Europea, no existe obligación de compartición de infraestructura activa, pero sí se permiten los acuerdos de negociaciones directas entre operadores.

Es importante mencionar que en la región sí se han observado dos casos específicos en los que se ha dado una obligación puntual de compartir infraestructura activa. En el caso de Colombia, la exigencia de compartición se dio en la modalidad MORAN (sin espectro) para la banda de AWS; en el caso de México, como parte de las bases del proyecto de "Red Compartida" en la banda de 700 MHz, se dieron exigencias para que un operador mayorista comparta infraestructura pasiva, activa y el espectro adjudicado en dicha banda.

Cuadro N° 14: Resumen de experiencia internacional en Compartición Activa en la Región

	Compartición activa		
País	Sin espectro Modalidad MORAN	Con espectro Modalidad MOCN	Condiciones especificas
Brasil	Sí (Permitido)	Sí (Permitido)	No existe obligación de compartición de infraestructura activa, a menos que existan razones técnicas justificadas.
Colombia	Sí (Obligatorio en la banda AWS)	No	La negociación de compartición de infraestructura se podrá negociar libremente, en caso no haya un consenso de una contraprestación económica razonable, se deberá aplicar la metodología presentada en la resolución Nº 5050-2016 de la CRC.
México	No	Sí (Permitido mediante subasta de 700 MHz)	En la subasta de la banda 700 MHz, existirá un operador neutro que operará los 90 MHz de dicha banda, con una oferta solamente mayorista. Esta modalidad implica un uso compartido del espectro para los operadores que contraten dichos servicios.

Fuente: Cullen International y web de reguladores. Elaboración: GPRC-OSIPTEL

Finalmente, el alquiler de espectro es un instrumento de compartición ampliamente aplicado por los distintos países en el mundo. Por ejemplo, los Estados miembros de la Unión Europea están obligados a permitir la transferencia o arrendamiento de los derechos de uso del espectro en las bandas atribuidas a los servicios móviles. En cuanto a la región, las principales experiencias en la aplicación de este instrumento se han dado en México.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERÓ · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Cuadro N° 15: Resumen de experiencia internacional en Alquiler de Espectro en la Región

País	Especificaciones de la regulación
Estados Unidos	El "alquiler" puede no requerir aprobaciones previas siempre que el concesionario inicial retenga el control legal y de facto sobre el espectro alquilado.
México	Permite "alquilar" el Espectro, previa autorización del IFT. Se deberá presentar la solicitud de Autorización de Arrendamiento que puede ser por la totalidad de las bandas, o por una parte de la misma. Las partes definen libremente la vigencia y los términos. Los concesionarios podrán dar en arrendamiento, únicamente bandas de frecuencias concesionadas para uso comercial o privado.
Guatemala	Permite que se "alquile" el Espectro como si se tratase de cualquier otro bien privado. No necesita permiso, solo necesita informarse de la transacción.
El Salvador	Permite el "alquiler" del Espectro. La comercialización puede ser fragmentaba en sub-bloques o en áreas geográficas, y es previa autorización de la SIGET.
Chile	No permite "alquilar" parte del espectro, únicamente permite su cesión total.

Fuente: Cullen International y web de reguladores. Elaboración: GPRC-OSIPTEL

Análisis de las acciones legales a tomar para cada alternativa

Además del marco legislativo reseñado en la Sección III de este Informe, se considera que las modalidades de compartición y acceso antes descritas pueden ser establecidas por el OSIPTEL en ejercicio de las facultades normativas expresamente otorgadas mediante **Decreto Legislativo N° 1021**, en cuya virtud este organismo puede disponer la obligatoriedad de acceso a los elementos de red que operan las empresas de servicios públicos móviles, de manera desagregada o bajo cualquier otra modalidad de acceso, sustentado en la conveniencia de dicha medida para el desarrollo del sector:

> ***"Artículo 2.- Facultad del OSIPTEL***
> *El Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL), en ejercicio de la función normativa que le otorga el artículo 3 de la Ley Nº 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, tiene la facultad de dictar los reglamentos y/o disposiciones para establecer la obligatoriedad, condiciones y alcances para el acceso a los elementos de red, de manera desagregada o bajo cualquier otra modalidad de acceso, en términos y condiciones razonables, no discriminatorias, transparentes, y a tarifas orientadas a costos."*
> *El Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) determinará, cuando lo considere conveniente para el desarrollo del sector, los elementos de red que deberán estar disponibles para los operadores de servicios públicos de telecomunicaciones."*

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Asimismo, dadas las competencias exclusivas que corresponden al Ministerio de Transportes y Comunicaciones en materia de gestión del espectro radioeléctrico[15] y en materia de subcontratación de las actividades relacionadas con la Asignación Espectro[16], se entiende que las modalidades de compartición y acceso que implicarían la modificación de las características técnicas con que fueron asignadas las frecuencias, sería legalmente viable previa aprobación de dicha Autoridad Concedente, la cual podría ser otorgada mediante **Resolución Directoral de la Dirección General de Concesiones en Comunicaciones** –puesto que en estos casos no se trata de una transferencia de la titularidad de la asignación, cuya aprobación corresponde al Viceministerio de Comunicaciones[17]- siendo que dicho órgano es el mismo que otorga el título habilitante de la Asignación de Espectro, conforme a lo previsto en TUO del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones:

> ***"Artículo 115.- Contenido del contrato de concesión y la resolución de autorización***
> *El contrato de concesión y la resolución de autorización deberán contener, entre otros, las características técnicas específicas de operación de los servicios autorizados y el plazo para realizar la instalación de los mismos, así como los sistemas que sean necesarios para la prestación del servicio.*
> *En el caso de servicios públicos que utilicen medios radioeléctricos, dichas características técnicas estarán contenidas en la respectiva resolución de asignación de espectro.*
> *Los titulares de concesiones y autorizaciones de servicios de telecomunicaciones no podrán modificar las características técnicas de operación de los servicios respectivos sin previa autorización del Ministerio."*

---

[15] De acuerdo a lo precisado en el Art. 199 del TUO del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones:

> ***"Artículo 199.- Definición***
> *Espectro radioeléctrico es el medio por el cual pueden propagarse las ondas radioeléctricas sin guía artificial. Constituye un recurso natural limitado que forma parte del patrimonio de la nación.*
> *Corresponde al Ministerio la administración, la atribución, la asignación y el control del espectro de frecuencias radioeléctricas y, en general, cuanto concierne al espectro radioeléctrico."*

[16] Según lo estipulado en los Contratos de Concesión suscritos por las empresas operadoras de servicios móviles (se trascribe el texto del Contrato Tipo de Concesión Única):

> ***"VIGÉSIMO SÉTIMA.- DE LA SUBCONTRATACIÓN***
> *LA CONCESIONARIA con la aprobación previa de EL MINISTERIO podrá subcontratar con terceros la ejecución de cualquiera o todas las actividades comprendidas en la prestación del(de los) SERVICIO(S) REGISTRADO(S), en cualquier lugar dentro del ÁREA DE CONCESIÓN en las mismas condiciones que se estipulan en el presente Contrato.*
> *La subcontratación no exime a LA CONCESIONARIA del cumplimiento de las obligaciones establecidas en el presente Contrato, ni las establecidas en las normas que le sean aplicables.*
> *(...)."*

[17] Tal como está previsto en el Art. 117 del TUO del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones:

> ***"Artículo 117.- Transferencia de concesiones y autorizaciones***
> *Las concesiones y las asignaciones de espectro relativas a aquéllas son intransferibles total o parcialmente, salvo aprobación previa y expresa del Ministerio, la cual será formalizada mediante resolución viceministerial. (...)"*

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BORRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

"Artículo 120.- Modificación de características técnicas
Las solicitudes de modificación del plan de cobertura, cambio de estaciones radioeléctricas, asignación de segmento adicional de espectro y otras características técnicas de la concesión otorgada, serán resueltas por resolución directoral del órgano competente del Ministerio.
(...)"

"Artículo 156.- Requisitos
La solicitud de inscripción en el registro de servicios debe adjuntar, por cada servicio, la documentación siguiente:
1. Perfil del proyecto técnico del servicio a brindar, autorizado por ingeniero colegiado hábil de la especialidad. Si el servicio a brindar involucra espectro radioeléctrico su asignación, así como la aprobación o modificación de características técnicas, de ser el caso, son autorizadas por la Dirección General de Concesiones en Comunicaciones en el plazo de veinte (20) días hábiles de presentada la solicitud.
(...)"

5.2.2. Análisis cualitativo comparativo entre alternativas.

Un análisis cualitativo de cada una de las alternativas permite apreciar que todas ellas tienen sus propias ventajas y desventajas, y que ninguna de ellas individualmente atiende de manera completa a la problemática identificada (ver cuadro N° 16).

Cuadro N° 16: Cuadro comparativo de Ventajas y Desventajas de cada instrumento de compartición y acceso

Solución	*Ventajas*	*Desventajas*	*¿Qué atiende?*
Roaming Nacional	• Rápida implementación. • No requiere de adecuación a nivel de estaciones base. • Amplía la cobertura del operador que acceda esta solución.	• Puede desincentivar la expansión de infraestructura. • El usuario se debe desenganchar completamente de la red contratada y pasar a una red visitada, dependiendo enteramente de la calidad y de las tecnologías ofrecidas por el operador visitado.	FALTA DE COBERTURA
Compartición Pasiva	• Ahorro de CAPEX y OPEX en infraestructura civil. • Control total de elementos de red y de espectro. • Amplía la cobertura del operador que acceda esta solución.	• Requiere de espacio disponible en emplazamientos. • Requiere que el operador solicitante instale elementos activos.	FALTA DE COBERTURA
Compartición Activa sin Espectro	• Ahorro de CAPEX y OPEX en infraestructura civil y de radio. • Control alto de elementos de red y control total de espectro. • Amplía cobertura.	• Requiere de adecuación de red a nivel de software y optimización de la misma. • Requiere que ambos operadores cuenten con espectro. • Podría presentarse problemas de compatibilidad entre versiones y	FALTA DE COBERTURA

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA — OSIPTEL G.P.R.C J. MORE — OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO — OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO — OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA — OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA — OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Solución	*Ventajas*	*Desventajas*	*¿Qué atiende?*
		equipamientos de la red de los operadores y no ser factible en todos los casos. • En caso de compartición de red de transporte (Enlace de *Backhaul*) se requiere que exista capacidad disponible.	
Compartición Activa con espectro	• Ahorro de CAPEX y OPEX en infraestructura civil, de radio y de espectro. • Control alto de elementos de red y control parcial de espectro. • No requiere que ambos operadores cuenten con espectro. • Amplía la cobertura y capacidad del operador que acceda esta solución.	• Disponible desde 3G en adelante. • Problemas de capacidad debido a disponibilidad de recursos (Channel Elements, Bloques de Recursos, etc.). • Requiere de adecuaciones de red a nivel de software y una mayor optimización de la misma. • Podría presentarse problemas de compatibilidad entre versiones y equipamientos de la red de los operadores y no ser factible en todos los casos.	FALTA DE ESPECTRO
Alquiler de espectro	• Control total de elementos de red y de espectro. • Amplía la capacidad del operador que acceda esta solución.	• El operador que solicite el alquiler de espectro debe desplegar su propia infraestructura.	FALTA DE ESPECTRO

6. PROPUESTA DE SOLUCIÓN Y APLICACIÓN

6.1. Propuesta de Solución

En vista de que cada operador presenta distintas carencias, ya sea falta de cobertura geográfica y/o tecnológica o escasez de alguna banda de espectro específica para el despliegue de alguna tecnología; y, que cada alternativa presenta sus propias ventajas y desventajas, se ha determinado que ninguna alternativa por si misma soluciona completamente el problema antes planteado.

En ese sentido, la propuesta que atienda la problemática de la industria sin afectar la competencia, sería la creación de un *pool* de opciones de cooperación supervisada que incluya los cinco (5) instrumentos de compartición y acceso analizados.

De este modo, según sus propias necesidades, un operador podría solicitar el acceso a alguno de estos instrumentos y, a cambio, dar acceso a cualquier otro instrumento a los operadores que se lo soliciten. En ese sentido, compartiendo los mismos riesgos, las empresas pueden implementar mecanismos de cooperación supervisada que ayuden al desarrollo del mercado. A manera de

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C. P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C. R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C. D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

ejemplo, en el **Anexo N° 3** del presente documento, se grafican situaciones en las cuales los operadores podrían utilizar alguna de las opciones de compartición y acceso presentadas.

6.2. Criterios para la Aplicación de Solución

Los criterios generales para la aplicación de la solución son, en primer lugar, que siempre que exista la facilidad técnica para hacerlo, todos los operadores están obligados a brindar acceso a cualquiera de los cinco (5) instrumentos de compartición y acceso, y tienen el derecho de solicitar cualquiera de ellos a cualquier operador; y, en segundo lugar, que todo acuerdo de compartición y acceso sea previamente autorizado por el regulador, quien deberá revisar y aprobar el acuerdo.

Además, para evitar que no se afecte el esquema de subastas o se cree incentivos perversos contra la inversión, así como para que se mantenga el valor de ser el pionero y se asegure la disponibilidad de los recursos, son necesarios criterios específicos por cada instrumento de compartición y acceso.

6.2.1. Criterios específicos para el Roaming Nacional

Con el objetivo de evitar convertirse en un desincentivo a la inversión en infraestructura, sería necesario limitar el uso del Roaming Nacional de cada operador al 35% de los centros poblados. De este modo, se asegura que el 65% de la cobertura sea alcanzada por inversiones propias.

Además, es necesario que los operadores que brinden el acceso a este instrumento reciban una contraprestación. En ese sentido, si bien los cargos de acceso por servicios de Roaming Nacional deberán ser acordados entre los mismos operadores, estos deben asegurar que se cubran los costos y se promueva el acceso desde la oferta.

6.2.2. Criterios específicos para la compartición pasiva y activa

Tanto la compartición pasiva como la compartición activa, necesitan de criterios técnicos para establecer si existe vacancia en los elementos a compartir; es decir, se necesita evaluar si un operador cuenta con las facilidades técnicas para brindar el acceso a sus elementos.

Así, para la compartición pasiva se debe considerar los siguientes aspectos, a saber: Capacidad disponible en la torre o mástil, peso adicional que soporta la estructura, espacio disponible en el armario de telecomunicaciones, capacidad de energía disponible, entre otros.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Con respecto a la compartición activa, es factible establecer el porcentaje de vacancia de cada Estación Base, tanto para el segmento de radio acceso, como para el segmento de *Backhaul*. Para ello, se puede usar un ratio entre la capacidad utilizada y la capacidad instalada.

En el **Anexo N° 4** se presenta el detalle de los criterios para estimar la vacancia de los elementos activos y pasivos a compartir. Asimismo, se propone una fórmula para la compartición de costos por adecuación de la infraestructura a compartir.

6.2.3. Criterios adicionales para la compartición activa con espectro y el alquiler de espectro.

Además del criterio de capacidad técnica que también se debe aplicar en estos casos, para la compartición activa con espectro y para el alquiler de bloques de espectro se debe aplicar un criterio adicional para evitar la afectación del esquema de subastas. En ese sentido, la obligación de brindar acceso o el derecho de acceder a cualquier tipo de espectro solo se daría tras 2 años de uso comercial de la banda por parte de la empresa que provee el acceso.

Adicionalmente, reconociendo que es indispensable para las empresas operadoras mantener holgura de espectro para atender futuros crecimientos de la demanda (ya sea por promociones, nuevos servicios ofertados o crecimiento de su base de clientes), es necesario establecer un criterio adicional para el alquiler de espectro. En ese sentido, se propone establecer un límite de alquiler de bloques no mayores a 5 + 5 MHz por operador por banda.

7. CONSULTA PÚBLICA

Dado que la presente constituye el primer bosquejo de una propuesta de mecanismos supervisados de compartición y acceso en la industria de servicios móviles, el OSIPTEL considera que es importante someter la presente a consulta pública.

Para asegurar su difusión, en primer lugar, se realizó una reunión de trabajo a la que asistieron los representantes de los cuatro operadores móviles que actualmente cuentan con espectro radioeléctrico en el Perú. En dicha reunión se presentó la propuesta actual y se escucharon las primeras impresiones de los operadores al respecto.

El siguiente paso consiste en la publicación y difusión del presente documento para la evaluación de los agentes interesados, de tal modo que puedan remitir sus opiniones y comentarios al OSIPTEL con la finalidad de que estos puedan ser considerados y eventualmente, incorporados en la propuesta final.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C. P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C. R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C. D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Así, a partir de lo expuesto en las secciones precedentes de este documento y con el fin de propiciar las discusiones, que permitan llegar a un entendimiento común sobre las necesidades de la industria de servicios móviles en un contexto de madurez en el que parece que la expansión a base de competencia tiene rendimientos marginales cada vez menores.

En ese sentido, el OSIPTEL presenta la siguiente consulta a los diferentes agentes del sector, lo cual no obsta para que los interesados puedan poner de presente interrogantes o inquietudes adicionales a los aquí planteados. Los resultados de esta consulta pública serán insumo fundamental para la elaboración de una propuesta final en pro de la industria.

7.1. Instrucciones de la Consulta Pública

- La consulta está abierto a todos los actores interesados públicos o privados.
- La fecha para remitir las contribuciones se extiende por 30 días calendario desde su publicación en la página web del OSIPTEL.
- Las respuestas a las consultas planteadas en la siguiente sección, deberán ser remitidas en formato PDF y/o Word, al correo sid@osiptel.gob.pe con el asunto *"CONSULTA PÚBLICA – MECANISMOS DE COOPERACIÓN SUPERVISADA"*.
- Cada contribución deberá señalar detalladamente el nombre de la organización o persona natural que la remite y su información de contacto (nombre, e-mail, número de teléfono)

7.2. Preguntas de la Consulta Pública

A. Roaming Nacional

A.1. ¿Qué opina de la incorporación del Roaming Nacional como parte de los "Mecanismos Supervisados de Compartición y Acceso en la Industria de Servicios Móviles"?

A.2. ¿Considera que existen criterios específicos adicionales a los planteados en la sección 6.2.1 a tomar en cuenta para evitar que el Roaming Nacional afecte el esquema de subastas o se cree incentivos perversos contra la inversión, así como para que se mantenga el valor de ser el pionero y se asegure la disponibilidad de los recursos?

B. Compartición de Infraestructura Pasiva

B.1 ¿Qué opina de la incorporación de la Compartición de Infraestructura Pasiva como parte de los "Mecanismos Supervisados de Compartición y Acceso en la Industria de Servicios Móviles"?

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

B.2 ¿Considera que existen criterios específicos adicionales a los planteados en la sección 6.2.2 a tomar en cuenta para evitar que la Compartición de Infraestructura Pasiva cree incentivos perversos contra la inversión y se asegure la disponibilidad de los recursos?

C. Compartición de Infraestructura Activa sin espectro (modalidad MORAN)

C.1. ¿Qué opina de la incorporación de la Compartición de Infraestructura Activa sin Espectro como parte de los "Mecanismos Supervisados de Compartición y Acceso en la Industria de Servicios Móviles"?

C.2. ¿Considera que existen criterios específicos adicionales a los planteados en la sección 6.2.2 a tomar en cuenta para evitar que la Compartición de Infraestructura Activa con Espectro cree incentivos perversos contra la inversión y se asegure la disponibilidad de los recursos?

D. Compartición de Infraestructura Activa con espectro (modalidad MOCN)

D.1. ¿Qué opina de la incorporación de la Compartición de Infraestructura Activa con Espectro como parte de los "Mecanismos Supervisados de Compartición y Acceso en la Industria de Servicios Móviles"?

D.2. ¿Considera que existen criterios específicos adicionales a los planteados en la sección 6.2.3 a tomar en cuenta para evitar que la Compartición de Infraestructura Activa con Espectro afecte el esquema de subastas o se cree incentivos perversos contra la inversión, así como para que se mantenga el valor de ser el pionero y se asegure la disponibilidad de los recursos?

E. Alquiler de Espectro

E.1. ¿Qué opina de la incorporación del Alquiler de Espectro como parte de los "Mecanismos Supervisados de Compartición y Acceso en la Industria de Servicios Móviles"?

E.2 ¿Considera que existen criterios específicos adicionales a los planteados en la sección 6.2.3 a tomar en cuenta para evitar que el Alquiler de Espectro afecte el esquema de subastas o se cree incentivos perversos contra la inversión, así como para que se mantenga el valor de ser el pionero y se asegure la disponibilidad de los recursos?

F. **Otros**

F.1 ¿Qué opina sobre los criterios para estimar la vacancia de elementos activos y pasivos? ¿Incorporaría algún otro criterio? ¿Qué opina de la fórmula para la determinación del cargo por costos de adecuación?

F.2 ¿Considera que existen otros mecanismos de cooperación supervisada que se deban incluir? Detallar concretamente cual, y las razones por las que debería ser incluido.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

ANEXO N° 1: DETALLE DE LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL REVISADA

1. Roaming Nacional

1.1 Estados Unidos

En el año 2007, la *Federal Communications Commission* (FCC), ente regulador de las telecomunicaciones de los Estados Unidos, aprobó la regulación por la que se permite el Roaming Nacional de voz, servicios troncalizados y mensajes de texto, con la restricción de que se permitirá solamente en aquellas zonas en donde el operador que requiere el Roaming Nacional no cuente con concesión de espectro. En el año 2010, la FCC eliminó dicha restricción, permitiendo que el operador que requiera de Roaming pueda acceder a dicha facilidad aun teniendo concesión de espectro en la zona solicitada. Luego, en el año 2011, la FCC permitió el Roaming de los servicios móviles de datos[18].

1.2 Brasil

Desde el año 2012, por medio de la Resolución Nº600 del 8 de noviembre, el regulador brasileño de telecomunicaciones, ANATEL, exigió a los operadores con poder significativo de mercado brindar acceso a Roaming Nacional a operadores que no cuenten con licencia en las zonas donde soliciten el acceso y el operador con poder significativo de mercado sí[19]. En enero del 2017, se pone a consulta pública la obligatoriedad de brindar el acceso a Roaming Nacional como parte de la revisión del Plan General de Competencia (PGMC), donde ANATEL propone levantar la obligación si la parte solicitante es otro operador móvil con alcance nacional o si no es un nuevo participante (tres años a partir de su licencia)[20].

1.3 Colombia

En el año 2013, la Comisión de Regulación de Comunicaciones de Colombia, por medio de la resolución 4112 de ese año, permitió el uso del Roaming Nacional entre operadores móviles para la provisión de servicios de voz, datos y mensajes de texto en aquellas áreas en donde el operador solicitante no cuente con cobertura. Asimismo, los operadores que solicitan acceso al Roaming, deben de brindar al operador que les brinda acceso un estimado de su tráfico mensual del año

[18] https://www.fcc.gov/general/Roaming-mobile-wireless-services. Fecha de última visita: 16 de mayo de 2018.

[19] Cullen International (2018), "LATAM: National mobile Roaming."

[20] Ibid

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

entrante, así como informar al operador que le brinde el acceso, de manera trimestral, cuando ya cuente con infraestructura en la zona[21].

1.4 Ecuador

En el año 2014, el regulador ecuatoriano CONATEL, a través de la resolución TEL-628-20-CONATEL-2014[22], aprobó el uso del Roaming Nacional para todos los operadores móviles, indicando que el acceso al mismo se daría de forma no discriminatoria. De esta manera, los operadores deben de contar con una oferta básica de Roaming Nacional y deben de informar a sus usuarios de forma transparente sobre las zonas que son atendidas con infraestructura del operador contratado, y las zonas que son atendidas a través de Roaming Nacional[23].

1.5 México

También en el año 2014, en México, el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) obligó al operador con poder significativo de mercado (Telmex) que ofrezca Roaming Nacional a los demás operadores móviles que lo soliciten[24]. Asimismo, el operador Telcel, filiar del servicio móvil del operador Telmex, dispone de una oferta básica de acceso a Roaming Nacional[25]. Las condiciones de los precios se negocian entre las partes y no deben ser discriminatorios, en caso de disputa el regulador aplica tasas de referencias basadas en el costo incremental promedio de largo plazo[26].

1.6 Argentina

En la licitación de las bandas 4G en Argentina (Banda AWS y Banda de 700 MHz) se exigió que los operadores que ganasen algún bloque de espectro, ofrezcan Roaming Nacional en dichas bandas a operadores entrantes[27]. En junio del 2017 el regulador argentino ENACOM, establece las condiciones del servicio de Roaming Nacional: la calidad del servicio para los usuarios itinerantes debe ser igual

[21] Ibid

[22] http://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/TEL-628-CONATEL-2014.pdf. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[23] Cullen International (2018), "LATAM: National mobile Roaming."

[24] Ibid

[25] http://www.telcel.com/oferta-de-servicios-mayoristas/oferta-prestacion-del-servicio. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[26] Cullen International (2018), "LATAM: National mobile Roaming."

[27] Ibid

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

al de los usuarios domésticos, no cobrar los costos adicionales del Roaming Nacional a los usuarios finales y cumplir con los principios de competencia (no discriminación a otros operadores)[28].

1.7 Chile

En el caso de Chile se exigió a los operadores que ganasen el concurso de la bandas de 700 MHz, ofrecer el servicio de Roaming Nacional en dicha banda a operadores entrantes. Asimismo, se exigió que los acuerdos de Roaming Nacional posean una cláusula de "No tratamiento favorable", es decir, los usuarios del operador dueño de la red no deberían ser tratados con mayor prioridad frente a usuarios de otra red y viceversa[29]. En diciembre del 2017, el regulador chileno SUBTEL junto a las operadoras que tienen adjudicadas algún bloque de espectro de 700 MHz implementan por primera vez un plan de Roaming Nacional en algunas zonas rurales (incluyendo servicios de voz, datos y SMS)[30].

2. Compartición de infraestructura pasiva

2.1. Argentina

Mediante la Resolución Nº37/2014, el cual aprobó el "Reglamento general del Servicio de Comunicaciones Móviles Avanzadas", específicamente en el artículo 6.2, exigió que el equipamiento a ser instalado por los operadores móviles del servicio de comunicaciones móviles avanzadas debe estar preparado para compartir la red de acceso en cada estación base que se despliegue. Si bien es cierto que no se obliga a los operadores a compartir la infraestructura pasiva específicamente, sí contempla que la misma deba ser desplegada de tal manera que pueda ser compartida en caso el regulador lo estime conveniente[31].

Cabe indicar que en el marco del proceso de subasta de las bandas de 700 MHz y AWS en Argentina, como parte de las condiciones del concurso, se estableció que el operador que ganase un bloque de

[28] https://www.enacom.gob.ar/multimedia/normativas/2017/res4656.pdf Fecha de última visita: 19 de noviembre del 2018.

[29] Cullen International (2018), "LATAM: National mobile Roaming."

[30] https://www.subtel.gob.cl/subtel-implementa-el-primer-piloto-de-roaming-nacional-en-zonas-rurales-de-la-ix-region/ Fecha de última visita: 19 de noviembre del 2018.

[31] Reglamento disponible en: http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/230000-234999/231863/norma.htm. Fecha de última visita: 19 de noviembre del 2018.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

espectro debería compartir la infraestructura pasiva de las estaciones base que despliegue en el marco de dicho proceso de licitación, siempre que sea técnica y económicamente factible[32].

En junio del 2017, ENACOM establece que se debe cumplir con las solicitudes de acceso a infraestructura pasiva siempre que sean razonables y técnicamente posibles. Además, de no darse el caso el propietario de la infraestructura tiene derecho a cobrar por el ajuste necesario para lograr el acceso a la operadora solicitante[33].

2.2. Brasil

Por medio de la Resolución Nº 274 del 5 de setiembre de 2001, ANATEL estableció la obligación de compartición de infraestructura pasiva a los operadores móviles. Para esto, el regulador brasileño indicó que los operadores podrían solicitar el acceso a infraestructura pasiva en zonas en donde no cuenten con infraestructura pero sí con licencias de operación. Asimismo, el operador a quien se le solicite el acceso está obligado a brindar acceso siempre y cuando sea técnicamente factible y bajo tarifas reguladas por la ANATEL[34].

El 5 de octubre del 2017 se aprueba una nueva reglamentación de la infraestructura pasiva, Resolución Nº683, en la que se establece que la compartición se debe hacer de forma no discriminatoria, a precios justos y razonables basados en un modelo de referencia de costos sectorial y los términos dictados por ANATEL. A la vez es ANATEL quien se encarga de la resolución de conflictos que surjan de la interpretación del Reglamento[35].

2.3. Colombia

De acuerdo con la Resolución 2014 de 2008 de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, por la cual se expiden las reglas sobre el uso de la infraestructura de que trata el artículo 151 de la Ley 1151 de 2007, se exigió la compartición de torres y postes a todos los operadores de telecomunicaciones, independientemente de su poder de mercado, cuando sea técnicamente factible y exista acuerdo sobre la contraprestación económica y condiciones de uso de la

[32] http://www.cullen-international.com/product/documents/FLTELN20140014. Fecha de última visita: 19 de noviembre del 2018.

[33] https://www.cullen-international.com/product/documents/CTTELN20180062 Fecha de última visita: 19 de noviembre del 2018.

[34] http://www.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2001/351-resolucao-274. Fecha de última visita: 19 de noviembre del 2018.

[35] http://www.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2017/949-resolucao-683. Fecha de última visita: 19 de noviembre del 2018.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. ZARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

infraestructura. En caso de desacuerdo, la CRC establecería las condiciones para llevar a cabo el acuerdo. Cabe indicar que se prohibió expresamente los contratos de exclusividad de uso de infraestructura entre operadores de telecomunicaciones[36]. Del mismo modo, las operadoras deben reservar al menos el 30% del total instalado de una nueva obra, que estarán disponibles para para la utilización de futuros solicitantes.

2.4. Chile

En junio de 2012, mediante la Ley 20599 por la cual se regula la instalación de antenas emisoras de servicios de telecomunicaciones, se obligó a las empresas operadoras que deseen instalar una nueva estación base a que la misma debe ser co-ubicada en una torre ya instalada por algún operador de telecomunicaciones, cuando sea técnicamente factible. En ese sentido, dicha Ley exige a todos los operadores móviles a compartir su infraestructura pasiva cuando exista factibilidad técnica[37].

2.5. México

De acuerdo con el artículo 138 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión de México de julio de 2014, el agente económico preponderante en el sector telecomunicaciones o con poder sustancial estará sujeto a obligaciones específicas, entre ellas, la compartición de sitios de co-ubicación y uso compartido de infraestructura[38]. Así, de acuerdo con la IFT, organismo regulador de telecomunicaciones mexicano, el operador Telmex (incluida su filial móvil, Telcel) es el operador con poder sustancial de mercado de telecomunicaciones y es el único que se encuentra obligado a brindar acceso a la infraestructura móvil pasiva, para lo cual posee una oferta de referencia para el acceso y uso compartido de infraestructura pasiva[39].

3. Compartición de infraestructura activa con espectro (modalidad MOCN)

3.1 Dinamarca

En el año 2012, los operadores Teliasonera y Telenor realizaron un acuerdo de compartición activa de infraestructura a nivel nacional en la modalidad MOCN para el despliegue de la red LTE en la banda

[36] http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34128. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[37] http://www.leychile.cl/Navegar/index_html?idNorma=1040859&buscar=20599. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[38] http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5352323&fecha=14/07/2014. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[39] http://www.telcel.com/oferta-de-servicios-mayoristas/oferta-de-referencia-infraestructura-pasiva. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

de 800 MHz. Cabe indicar que dicho acuerdo se produce como resultado de un *Joint Venture* entre ambos operadores para concursar por el espectro de dicha banda. Para ello, los operadores conformaron la compañía TT-Network y se hicieron ganadores de 20 MHz en dicha banda. Dicha porción de espectro será compartida por ambos operadores.[40]

La autoridad de competencia de Dinamarca aceptó que ambos operadores participen de manera conjunta en el concurso de la Banda de 800 MHz, con las siguientes condiciones[41]:

- Aceptar solicitudes de clientes mayoristas para proveer servicios móviles de voz y datos en condiciones no discriminatorias
- Los usuarios mayoristas pagarían a la compañía (TT-Network) por la prestación de la capacidad de radio en base a una tarifa orientada a costos.
- En el futuro, las empresas estarán obligadas a concursar de manera conjunta por bloques de espectro.
- Vender o alquilar las estaciones base, en caso se tenga capacidad ociosa, a cualquier entidad interesada del mercado.

3.2 Finlandia

Las bases de la licitación de la banda de 800 MHz en Finlandia permiten el uso compartido activo de infraestructura y el uso compartido de espectro siempre y cuando el operador previamente haya desplegado infraestructura propia que permita cumplir al menos con el 35% de sus obligaciones de cobertura. En ese sentido, los operadores DNA y TeliaSonera Finland acordaron compartir tanto la infraestructura activa como el espectro, para cumplir con las obligaciones de cobertura adquiridas en la subasta de 800 MHz (99% de la población cubierta para el año 2018)[42] en la cual se desplegó tecnología LTE. Dicho acuerdo comprende a las zonas ubicadas en el norte y este de Finlandia (zonas mayormente rurales), en donde se encuentran el 50% del territorio y el 15% de la población.[43]

[40] Mayor detalle en: https://www.telenor.com/media/press-releases/2012/telenor-obtains-new-4g-licence/. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[41] Cullen International (2016), "Infrastructure and network sharing by mobile operators".

[42] Mayor detalle en: http://telecoms.com/278851/teliasonera-dna-to-share-network-in-rural-finland/. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[43] Cullen International (2018), "Infrastructure and network sharing by mobile operators".

DNA y TeliaSonera Finland hicieron compromisos vinculantes con la autoridad de competencia que incluyen: Acceso a operadores virtuales. Alquiler de mástiles y equipos para competidores. Restringir el intercambio de información y otros enlaces entre los dos MNO a través de la *Joint Venture*.

3.3 Polonia

En junio de 2011, los operadores polacos T-Mobile Poland y Orange Poland firmaron un acuerdo de compartición de infraestructura activa por 15 años, en donde se compartirá también el espectro de las bandas de 900 MHz y 1800 MHz (bandas para el despliegue de LTE). Para ello dichos operadores constituyeron un *Joint Venture* llamado "NetWorks" y con ello buscan reducir los costos en el despliegue de sus redes.[44] No obstante, a la fecha ambos operadores ya no continúan con la compartición de espectro pero siguen compartiendo infraestructura, esta decisión fue explicada por Orange argumentado optimización de espectro.

3.4 Suecia

En la subasta 3G de la banda 2.1 GHz del año 2000, el operador TeliaSonera no ganó ningún bloque de espectro, sin embargo, realizó un *Joint Venture* con el operador Tele 2, empresa que sí ganó espectro en dicha banda para el despliegue de una red 3G, compartiendo la infraestructura activa y utilizando el espectro ganado por el operador Tele2 por ambos. El *Joint Venture* creado por dichos operadores se llama Svenska UMTS Nät AB (SUNAB).[45]

Por otro lado, en el año 2009, los operadores Telenor y Tele2 realizaron un *Joint Venture* para participar en la subasta de la banda de 800 MHz[46]. El *Joint Venture* llamado "Net4Mobility", se adjudicó 10 +10 MHz en dicha banda, así como un bloque de espectro de 10 +10 MHz en la banda de 1800 MHz en la subasta de dicha banda en el año 2011[47]. En ambos casos, los operadores comparten la infraestructura activa y el espectro adjudicado.[48]

---

[44] Ibid

[45] Markdahl, Ghanbari y Mölleryd (2013), "Network cooperation between mobile operators – Why and how competitors cooperate?

[46] Ibid

[47] Cullen International (2013), "Swedish 1800 MHz auction awards 2x35 MHz for €149.5m".

[48] Cullen International (2018), "Infrastructure and network sharing by mobile operators".

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

El 4 de diciembre del 2018 se realizará la subasta del espectro de 700 MHz, teniendo como una de las condiciones de licencia la compartición de espectro, sujeto a que el titular de la licencia no esté expuesto al riesgo de interferencia perjudicial.[49]

3.5 Australia

En el año 2004, el operador Telstra firmó un acuerdo de compartición de infraestructura con el operador Hutchinson 3G Australia. Dicho acuerdo comprendía utilizar la ya desplegada red de acceso 3G y el espectro del operador Hutchinson 3G, por parte del operador Telstra por un monto de USD 450 Millones. Mediante dicho acuerdo, Telstra será dueño del 50% de la red de acceso 3G del operador Hutchinson.

3.6 Brasil

Brasil es el único país en Latinoamérica en el cual se implementa de manera efectiva la compartición de infraestructura en la modalidad MOCN (RAN Sharing con espectro compartido). Dicho país posee 3 grandes acuerdos de compartición de infraestructura activa: TIM – Oi, Vivo – Claro y Vivo – Nextel.[50]

Con respecto al acuerdo entre Vivo y Claro:

- Llegaron a un acuerdo de compartición de infraestructura pasiva, activa y de espectro con la finalidad de cumplir con las exigencias de cobertura puestas en la subasta de la banda 2.6 GHz.
- Cabe indicar que para el cumplimiento de las exigencias de cobertura, no es necesario que se realice con el espectro de 2 6 GHz, sino que el operador puede utilizar otra banda si lo considera pertinente.
- En ese sentido, Vivo y Claro comparten 93 sitios (todos en zonas rurales), en las bandas de 850 MHz y 2.1 GHz y 2.6 GHz.

Con respecto al acuerdo entre TIM y Oi:

- En el año 2013, los operadores TIM y OI acordaron compartir infraestructura activa, sin compartición de espectro, para sus redes LTE en la banda de 2.6 GHz.

[49] https://www.cullen-international.com/product/documents/FLTESE20180001?tr=mlt . Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.
[50] Cullen International (2018), "LATAM: Infrastructure and network sharing by mobile operators".

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

- Adicionalmente, a fines del año 2015, el operador Vivo se unió al acuerdo de compartición de infraestructura para la red LTE de los operadores TIM y Oi.[51]
- Asimismo, Tim y Oi acordaron compartir espectro para brindar servicios 2G y 3G a municipalidades con menos de 30,000 habitantes.

Con respecto al acuerdo entre Vivo y Nextel:

- El acuerdo contribuirá al cumplimiento de Nextel con las obligaciones de cobertura de red en sus licencias 3G adquiridas en 2010. Para Telefónica, el principal beneficio es tener acceso al espectro asignado originalmente a Nextel para servir mejor a sus clientes.
- Además de compartir elementos de red activos (RAN) y centrales, Vivo y Nextel compartirán espectro en las sub-bandas de 1.9 / 2.1 GHz ("J" y "H") y 1800 MHz ("M"). En particular: Nextel tendrá derecho a acceder a la red de Telefónica y utilizar el espectro en la sub-banda "J" de todo el país, excepto en siete ciudades (entre las que se encuentran Sao Paulo y Río de Janeiro); Telefónica tendrá derecho a usar el espectro asignado a Nextel en las sub-bandas "H" y "M"[52].

Otra de las noticias resaltante del mercado brasileño, es el acuerdo de intercambio de red entre Tim, Vivo y Oi aprobado por CADE (Consejo Administrativo de Defensa Económica). De acuerdo con el proceso, la solución adoptada será la MOCN (Multiple Operator Core Network), que es considerada por las operadoras como la más adecuada al modelo de compartición pretendido. Según las empresas, la solución MOCN es una evolución natural del modelo utilizado por Oi y TIM en los acuerdos de intercambio de redes ya aprobados por el CADE. Su diferencia estaría en el hecho de hacer uso compartido de radiofrecuencia, en los términos permitidos por la reglamentación de Anatel.[53]

3.7 <u>México</u>

En febrero de 2016, el gobierno mexicano publico las bases del proyecto "Red Compartida" la cual se basa en el despliegue de una red de banda ancha móvil con tecnología LTE o superior, que brinde

[51] Mayor detalle en: http://www.mobiletime.com.br/14/12/2015/cade-aprova-acordo-de-compartilhamento-de-rede-entre-tim-vivo-e-oi/424623/news.aspx. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[52] https://www.cullen-international.com/product/documents/sections/?section=9b20000a-600d-442b-9743-6870bc7d26f4&orderBy=country&uniqueNumber=B5TELN20160004. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[53] https://www.mobiletime.com.br/noticias/14/12/2015/cade-aprova-acordo-de-compartilhamento-de-rede-entre-tim-vivo-e-oi/ Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

servicios mayoristas utilizando 90 MHz de la banda de 700 MHz en configuración APT (45 + 45 MHz) por un lapso de 20 años[54].

De acuerdo con las especificaciones técnicas de las bases del proyecto, el operador que gane dicho proyecto deberá ofrecer de manera desagregada cualquier servicio y/o nodo de red de forma compartida. Asimismo, se exige que la red pueda contemplar la incorporación de facilidades y funcionalidades de calidad de servicio y priorización dinámica de tráfico, con el fin de atender las necesidades que de servicios especializados como Seguridad Pública, protección civil, de salud y transporte, entre otros[55]. Dado los requerimientos de las bases del proyecto, la red a desplegarse se basaría en un esquema de compartición de infraestructura activa con espectro compartido (modalidad MOCN), así como en la modalidad OMV y Roaming, para todo aquel operador de telecomunicaciones que desee contratar servicios al operador mayorista.

Cabe indicar que en noviembre de 2016, el consorcio Axtel-Megacable se adjudicó el proyecto, al ofrecer una cobertura poblacional de 92.2%. Asimismo, el consorcio ganador del proyecto se comprometió a alcanzar una cobertura poblacional del 30% para el 2018, 50% al tercer año de firmado el contrato, 70% al cuarto año, 85% al quinto año y 92.2% al séptimo año[56].

3.8 Hungría

Magyar Telekom y Telenor Hungary firmaron un acuerdo de cooperación para el desarrollo y operación conjunta de sus redes 4G en la banda del espectro de 800 MHz en todas las partes de Hungría, excepto Budapest. El objetivo principal del acuerdo es proporcionar a los clientes de Telekom y Telenor que viven en áreas rurales cobertura 4G y acceso a servicios de Internet móvil basados en 4G lo antes posible. La cooperación también mejorará la calidad y disponibilidad del servicio en áreas que ya están cubiertas por la red 4G, como las áreas urbanas[57]. Sin embargo, estas dos empresas actualmente son investigadas por posibles acuerdos para presentar ofertas por licencias de espectro de banda ancha en el 2014, según los informes. Se sospecha que las discusiones entre las dos firmas podrían haber estado dirigidas a dividir el mercado afectado por la licitación con

[54] http://www.sct.gob.mx/red-compartida/inversionistas-1.html. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[55] Anexo 6 de las Bases del Proyecto de Asociación Público – Privada, para la instalación y operación de la red pública compartida de telecomunicaciones, que contempla el aprovechamiento de la banda de frecuencias del espectro que incluye los segmentos de 703 a 748 MHz y de 758 a 803 MHz.

[56] http://www.telesemana.com/blog/2016/11/17/axtel-megacable-ganan-licitacion-de-la-red-compartida-con-la-promesa-de-un-922-de-cobertura-poblacional/. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[57] https://www.t-systems.hu/news-and-media/news/customers-benefit-from-4G-network-sharing-between-magyar-telekom-and-telenor-hungary. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA — OSIPTEL G.P.R.C J. MORE — OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO — OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO — OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA — OSIPTEL G.P.R.C C. BURRIGA — OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

anticipación, así como a coordinar sus ofertas presentadas. Tal conducta violaría la ley de competencia y las disposiciones de la UE relacionadas con la prohibición de acuerdos que restringen la competencia, afirmó el GVH.[58]

4. Compartición de infraestructura activa sin espectro (modalidad MORAN)

4.1 España

A fines del año 2006, Vodafone y Orange llegaron a un acuerdo de compartición activa de infraestructura de sus redes 3G en España. Dicho acuerdo contempló compartir 5000 estaciones base 3G en localidades con menos de 25,000 habitantes a nivel nacional. Cabe indicar que en dicho acuerdo, cada empresa utilizará su espectro asignado.[59]

Asimismo, en el año 2012, ambos operadores extendieron los alcances de dicho acuerdo, al compartir la infraestructura activa de 6,000 estaciones base 2G adicionales, en las mismas áreas.[60]

4.2 Reino Unido

En el año 2007, los operadores H3G UK y T-Mobile UK formaron un *Joint Venture* llamado "Mobile Broadband Network Ltd" con la finalidad de desplegar una red 3G compartida activa, utilizando cada uno el espectro radioeléctrico asignado. Para el año 2010, el *Joint Venture* contaba con 12,400 *sites* compartidos.[61]

Por otro lado, en el año 2012, los operadores Vodafone UK y Telefónica O2 acordaron compartir la infraestructura activa de sus redes ya desplegadas, utilizando cada uno su espectro asignado. Para ello, se dividirán la responsabilidad del diseño, mantenimiento y gestión del equipamiento de radio y de la red de transporte de la red compartida en dos mitades, cada uno teniendo la responsabilidad de una mitad de la red. De acuerdo con los operadores, dicha alianza permitirá mejorar su cobertura 2G y 3G, cumplir con sus obligaciones de cobertura 4G (cobertura al 98% de la población para el 2017).[62]

---

[58] https://bbj.hu/business/competition-office-probes-magyar-telekom-telenor_144554

[59] http://elpais.com/diario/2006/11/09/economia/1163026811_850215.html. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[60] Cullen International (2018), "Europe: Infrastructure and network sharing by mobile operators".

[61] Mayor detalle en: http://networks.nokia.com/news-events/press-room/press-releases/t-mobile-and-3-uk-build-europe-s-largest-shared-3g-network. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[62] Mayor detalle en: http://www.vodafone.co.uk/cs/groups/public/documents/webcontent/vftst163881.pdf. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C. R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C. D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

4.3 Francia

En el año 2014, los operadores Bouygues Telecom y SFR, entablaron un acuerdo de compartición de infraestructura activa en sus redes 2G, 3G y LTE, sin compartir sus frecuencias de operación. Dicho acuerdo comprende todas las zonas geográficas de Francia, a excepción de las 32 zonas urbanas más grandes que cuenten con más de 200,000 habitantes y zonas en las que no cuenten con cobertura por algún operador perteneciente al acuerdo[63].

Los cuatro MNOs existentes acordaron en mayo de 2015, bajo la supervisión del Ministro de Economía y ARCEP, para finalizar el despliegue de la telefonía móvil en el área blanca para fines de 2016 mediante el uso compartido de la red. ARCEP adoptó las pautas de uso compartido de la red móvil en mayo de 2016. ARCEP identificó cuatro escenarios en los que algunas formas de uso compartido de la red deberían, en principio, ser aceptadas: el intercambio pasivo, el intercambio de RAN en el área rural (solo si los beneficios superan cualquier impacto negativo en los objetivos del regulador), la combinación de espectro en el área rural, el *roaming* en el área rural donde los incentivos para invertir son limitados[64].

4.4 Grecia

En el año 2013, los operadores Vodafone y Wind Hellas anunciaron que crearían un *Joint Venture* para compartir su infraestructura activa 2G y 3G. Es así que en el año 2014, se forma el *Joint Venture* llamado "Victus Networks", el cual operará la infraestructura activa de ambas empresas y desplegará sites compartidos, por un periodo de 15 años.[65]

4.5 Austria[66]

El regulador de este país define el intercambio activo sin compartir espectro como el uso conjunto de componentes electrónicos como equipos de transmisión o conmutación (p. ej. Nodos B, BTS, etc.). En la forma descrita aquí, se supone que se garantiza una diferenciación competitiva suficiente entre los socios de la cooperación. Esto requiere que los socios puedan definir los parámetros competitivos más esenciales de forma independiente y que cada operador use sus propias frecuencias. En este

[63] Mayor detalle en: http://telecoms.com/219312/bouyges-telecom-and-sfr-enter-into-network-sharing-agreement/. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[64] https://www.cullen-international.com/product/documents/CTTEEU20180102. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[65] Cullen International (2018), "Europe: Infrastructure and network sharing by mobile operators".

[66] https://www.rtr.at/en/tk/TKKPosition2011/27353_Position_Paper_TKK_Infrastructure_Sharing.pdf. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA — OSIPTEL G.P.R.C J. MORE — OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO — OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO — OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA — OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA — OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

contexto, El TKK considera que los parámetros de competencia más esenciales son la tecnología utilizada en cada sitio, la capacidad disponible, el rango, la velocidad de datos y la calidad del servicio (por ejemplo, latencia hora). Esta lista de parámetros no es de ninguna manera exhaustiva; es posible que deban tenerse en cuenta otros factores según la naturaleza, el alcance y el diseño de un acuerdo de cooperación determinado. Dentro de los beneficios que implica la compartición se señala que se permite una mayor cobertura a un menor costo. En un entorno competitivo, estas ventajas también benefician a los clientes. Los acuerdos de cooperación también hacen posible reducir el gasto que implica el despliegue de servicios de banda ancha móvil en zonas densamente menos pobladas.

Todos los acuerdos de cooperación tienen que ser evaluados caso por caso, teniendo en cuenta algunos criterios como, por ejemplo, que no produzca efectos adversos en la competencia; que no obstruya ni excluya a terceros en la competencia; que no exista deterioro de acceso para los proveedores de servicios. Además, debe probarse la independencia en el diseño de productos y servicios con respecto a la calidad, disponibilidad y precios, etc.

En un antiguo documento de posición del 2011, TKK señalaba que para el intercambio activo de infraestructura, cada operador de red debía opera al menos el 50% de sus sitios fuera de los acuerdos de cooperación (intercambio activo) y solo utiliza sus propias frecuencias en el acuerdo, mientras que para el caso de infraestructura pasiva, consideraba que no existía preocupación por compartir sitios (sujeto a que dos operadores no compartieran más del 50% de sus sitios)[67].

4.6 Chipre

En Chipre, los operadores están obligados a informar a su ANR sobre cualquier plan de compartición de infraestructura, las cuales deben resolverse caso por caso.[68]

MTN Cyprus y Primetel tienen un historial de colaboración, a partir de 2011, cuando este último lanzó sus operaciones MVNO. Pero en 2014, a PrimeTel se le otorgó una licencia móvil, y ambos operadores acordaron que la mejor manera de lograr LTE es a través de una infraestructura de red compartida. Sin el intercambio de RAN, LTE no habría sido viable para MTN Cyprus o Primetel. Y sin LTE, los servicios móviles compatibles con ROADS no son posibles. Dichas capacidades permitirán a

[67] BEREC Report on infrastructure sharing (2018).

[68] https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/download/0/8164-berec-report-on-infrastructure-sharing_0.pdf. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

ambos operadores cooperar mejor con los actores OTT, permitiendo nuevos modelos de negocios que seguramente estimularán la economía chipriota.[69]

5. Experiencia general sobre el mercado secundario de espectro (alquiler de espectro)

5.1. España

El Código de las Telecomunicaciones de España[70], título VI, autoriza 4 formas de negocios jurídicos sobre el mercado secundario de espectro: a) La transferencia de títulos habilitantes para el uso privativo del dominio público radioeléctrico, b) La cesión de derechos de uso privativo del dominio público radioeléctrico, c) La mutualización de los derechos de uso privativo del dominio público radioeléctrico y d) La provisión de servicios mayoristas relevantes. Cada uno de estos negocios jurídicos debe ser autorizado previamente por el Ministro de Energía, Turismo y Agenda Digital o por la Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital, según corresponda.

Los títulos habilitantes para el uso privativo del dominio público radioeléctrico que hayan sido transferidos podrán ser objeto de nuevas transferencias, por el contrario, en el caso de cesión de derechos de uso privativo del dominio público radioeléctrico, no podrán ser objeto de nuevas cesiones por el cesionario. La cesión podrá comprender todas o parte de las frecuencias cuyos derechos de uso han sido otorgados, en toda o parte del área geográfica sobre la que el título habilitante para el uso del dominio público radioeléctrico original otorgó los derechos de uso del dominio público radioeléctrico y por todo o una parte del periodo de tiempo que reste de vigencia de dicho título.

Los títulos habilitantes para el uso especial del dominio público radioeléctrico en el caso de autorizaciones generales se otorgarán por un período de tiempo inicial que finalizará el 31 de diciembre del año natural en que cumpla su quinto año de vigencia, renovable por períodos sucesivos de cinco años en función de las disponibilidades y previsiones de la planificación de dicho recurso, salvo que mediante una orden se indiquen otras condiciones.

---

[69] https://www.huawei.com/en/about-huawei/publications/winwin-magazine/23/mtn-cyprus-success-through-sharing. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[70] Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.

5.2. Reino Unido

El Reino Unido cuenta con una normativa que contempla y autoriza el comercio de espectro en bandas atribuidas a los servicios móviles desde el año 2006[71]. Así, tras una consulta pública para determinar la opinión de los interesados respecto a permitir la comercialización del espectro de dichas bandas, se desarrolla la sección 30 del Wireless Telegraphy Act (WTA) 2006[72] donde se determina que la OFCOM podrá autorizar la transferencia total o parcial de los derechos y obligaciones que surgen como resultado de las licencias de dichas bandas[73].

Actualmente, El *Trading Guidance Notes*[74] contempla 3 formas de comercio de espectro:

- Transferir la totalidad o parte de sus derechos de licencia y obligaciones asociadas a otra parte (referida en esta guía como 'transferencia') de acuerdo con la negociación como se explica en la sección 2 de esta guía, siempre que su licencia sea en una clase cubierta por la normativa.
- Las transferencias pueden ser permanentes o por tiempo limitado. Una transferencia por tiempo limitado implicará la reversión de la transacción original por parte del cesionario. Se puede incluir en el contrato la obligación del cesionario de revertir la transacción a la fecha acordada.
- Si su licencia contiene las disposiciones necesarias, se puede celebrar un contrato que permita que otra persona ejerza sus derechos para usar el espectro. Esto se conoce como 'arrendamiento'. El arrendamiento es un proceso comercial simplificado que se está introduciendo inicialmente para clases de licencia seleccionadas. Puedes arrendar el espectro a otros solo si su licencia lo permite expresamente.

Para el caso de alquiler de espectro (o leasing) es necesario un contrato de arrendamiento, mediante el cual se facilite el uso del espectro, sin otorgarle la titularidad de su banda. Esta modalidad está restringida para algunas bandas, cuyas licencias lo permiten expresamente (en caso contrario, se

[71] Previamente, desde el año 2004 ya se contemplaba el comercio de espectro atribuido a otros servicios. Mayor información en: http://stakeholders.ofcom.org.uk/spectrum/. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[72] Mayor información en: http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2006/36. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[73] A través del WTA 2006 únicamente se posibilita la comercialización de las bandas de 900MHz, 1800MHz y 2100MHz. Posteriormente, mediante el WTA 2013 se incluye la posibilidad de comercializar las licencias de las bandas de 800 MHz y 2600 MHz. Finalmente, mediante el WTA 2015 se incluye la posibilidad de comercializar las licencias de las bandas de 1400 MHz, 2300 MHz y 3500 MHz.

[74] https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0029/88337/Trading-guidance-doc-jul15v0-1-2.pdf. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C QUISO

necesitaría solicitar una modificación de la licencia). El precio del espectro comercializado, es objeto de negociación comercial entre las partes negociadas, sin embargo, el procedimiento a seguir debe cumplir con ciertos requisitos reglamentarios. Otros detalles de los contratos, como plazos y condiciones, son acordados libremente por las partes.

Respecto al subarrendamiento, es una práctica permitida en el Reino Unido, pero solo a un primer nivel (en otras palabras, el licenciatario A puede arrendar a B, que puede subarrendar a C, pero C no puede subarrendar a D). Cualquier subarrendamiento debe realizarse de acuerdo con restricciones similares a las que se aplican a arrendamiento.

5.3. Italia[75]

Según el Artículo N° 14 del Código de Comunicaciones Electrónicas de Italia, el comercio secundario de espectro, incluido el *leasing* o alquiler, está autorizado; no obstante, al igual que en la mayoría de los países de la Unión Europea, esta autorización está sujeta a una aprobación del Ministerio de Desarrollo Económico, quien vigila caso por caso que la transacción no genere pérdidas de eficiencia o problemas en la competencia.

En cuanto a las frecuencias consideradas "más escasas" o en las que se debe limitar un número máximo de operadores, el comercio está permitido únicamente entre los operadores ya autorizados a brindar el mismo servicio. Al igual que en el caso anterior, el Ministerio deberá aprobar la transacción, previa consulta a la AGCOM, que a su vez requiere la opinión de la Autoridad de Competencia, dando lugar a la imposición de posibles condiciones específicas.

Los únicos motivos para negar una autorización según el citado artículo serían: a) evitar interferencias perjudiciales; b) proteger la salud pública frente a los campos electromagnéticos; c) garantizar la calidad de los servicios; d) garantizar la maximización de la compartición de frecuencias de radio; e) garantizar un uso eficiente del espectro; o; f) garantizar el logro de un objetivo de interés general.

[75] Para mayor información revisar: http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2003-08-01;259!vig. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

5.4. Francia

La posibilidad de comercializar el espectro radioeléctrico en Francia se hizo efectiva entre los años 2006 y 2008, mediante el Código de las Comunicaciones Postales y Electrónicas[76]. La primera banda en ser puesta a disposición para ser comercializada fue la banda 3.4-3.6 GHz. Posteriormente, se abrió la posibilidad de comercializar más bandas de espectro. La lista de todas las bandas que son ofrecidas para su comercialización se encuentran en el Anexo 2 de dicho Código[77].

Sobre el mercado secundario de espectro se señala que el titular de una licencia de espectro puede transferir todos sus derechos y obligaciones a un tercero por el resto de la licencia (transferencia completa) o solo una parte de sus derechos y obligaciones contenidos en la licencia (por ejemplo, región geográfica o frecuencias). La transferencia de licencias de frecuencia está sujeta a la previa aprobación o notificación de ARCEP[78], que puede rechazar la asignación en determinadas circunstancias. Otra opción disponible para los operadores es el arrendamiento de espectro, por el cual el titular de la licencia hace que las frecuencias estén total o parcialmente disponibles para que un tercero las pueda operar. A diferencia de una venta, el titular de la licencia original sigue siendo el único responsable de cumplir con las obligaciones asociadas a la licencia de frecuencia. Todas las operaciones de alquiler de frecuencia requieren la aprobación previa de ARCEP.

5.5. Estados Unidos

Tras un periodo de consulta pública que empezó en mayo de 2000, en el 2003 la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) estableció nuevas políticas y procedimientos para facilitar un acceso más amplio a los recursos de espectro mediante el uso de acuerdos de arrendamiento de espectro, en donde se estipulan dos categorías de transacción:

i. La transferencia de facto, la cual requiere un proceso de aprobación por parte de la FCC.
ii. El alquiler. Este puede no requerir aprobaciones previas siempre que el concesionario inicial retenga el control legal y de facto sobre el espectro alquilado.

[76] Para mayor información revisar: https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024909845. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[77] El anexo 2 se encuentra disponible en la siguiente dirección: http://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/consultation_blr_23mai2011.pdf. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[78] Article R20-44-9-2 of the CPCE (Code des Postes et Communications Électroniques)

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C. P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C. R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C. D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Ambas categorías pueden ser de dos tipos: un arrendamiento de corto plazo que tiene un plazo individual o combinado de no más de un año, y 2) un arrendamiento a largo plazo, que tiene un plazo individual, o una serie de plazos combinados, de más de un año. En ningún caso la duración de estos contratos podría ser mayor que la duración de la propia licencia. Además, es posible realizar un contrato limitado a una zona geográfica concreta dentro de toda la geografía que abarca la licencia.

Posteriormente, desde el año 2014, se ha ido flexibilizando el proceso de aprobación de las transacciones estableciendo que únicamente necesitarían aprobación expresa aquellas transacciones que presenten daño a la competencia o al interés público.

La FCC también estableció una opción para los propietarios de la licencia llamada "private commons", por la que éstos podían proveer acceso al espectro a individuos o grupos usando dispositivos y tecnología avanzada[79].

5.6. Chile

Existe en Chile un proyecto de ley elaborado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones para autorizar el mercado secundario de espectro desde 2014, corrigiendo las rigideces actuales de la Ley que impiden su aplicación. Adicionalmente en 2015 el Tribunal de Libre Competencia en la que se manifestó partidario de crear un mercado secundario (PRN Nº 16). Sin embargo, a la fecha no se ha avanzado con la aprobación de la ley.

Este un Proyecto de Ley que busca establecer las reglas para el desarrollo de un mercado secundario de espectro, sosteniendo que su existencia haría más eficiente el uso del espectro ya asignado y permitiría generar mayor competencia en el sector. Avanzar con la aplicación de opciones para implementar este tipo de mercado, entendido como un mecanismo a través del cual los derechos de uso y algunas obligaciones asociadas al uso del espectro pueden ser transferidos entre las empresas operadoras, a cambio de un determinado precio, constituye un mecanismo complementario útil del mercado primario de espectro radioeléctrico[80].

[79] https://www.coit.es/sites/default/files/informes/pdf/la_evolucion_de_la_gestion_del_espectro_radioelectrico.pdf. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.
[80] https://static.pisapapeles.net/uploads/2018/07/Asignaci%C3%B3n-y-uso-eficiente-del-espectro-en-Chile-prioridad-en-la-agenda-de-pol%C3%ADtica-p%C3%BAblica-hacia-la-conectividad-total-OVUM-2018.pdf. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

Este proyecto establece que el alquiler de espectro sea libre pero que el arrendatario o aquél a quien se hubiera otorgado el derecho de uso de la concesión o permiso, esté sometido a las mismas obligaciones que el concesionario original.

Con relación a las sanciones, el proyecto prevé que la caducidad se aplicará no sólo a su titular, sino también a su cesionario, arrendatario o a quien se le hubiere otorgado el derecho de uso, total o parcial. En el mismo sentido, se sancionará el no uso efectivo y eficiente del espectro radioeléctrico arrendado, conforme al reglamento, y facultará a la autoridad a dejar sin efecto el arrendamiento. La misma facultad asistirá a la autoridad en aquéllos casos en que el arrendatario sea sancionado por una infracción que amerite la caducidad de la concesión.

5.7. México[81]

De acuerdo a los Lineamientos Generales sobre la Autorización de Arrendamiento de Espectro Radioeléctrico aprobados el 30 de marzo de 2016 en México, las empresas que cuentan con la adjudicación de un bloque de espectro radioeléctrico, están autorizados para arrendar su espectro a otras empresas, previa autorización del regulador, el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT). Para ello, el titular deberá presentar una solicitud de Autorización de Arrendamiento. Los concesionarios podrán dar en arrendamiento, únicamente bandas de frecuencias concesionadas para uso comercial o privado, estos últimos con propósitos de comunicación privada.

Asimismo, la Ley contempla dos formas de arrendamiento, la primera comprende la totalidad de las bandas de frecuencia originalmente concesionadas por el Estado, y la segunda, comprende únicamente el arrendamiento de parte de la misma.

Según dichos lineamientos, tanto la vigencia del contrato de arrendamiento como los demás términos, deben ser definidos libremente entre las partes involucradas tomando en consideración que no podrá exceder la vigencia de la concesión de espectro radioeléctrico del arrendador, ni la vigencia de la concesión única del arrendatario.

Por otra parte, se contempla la posibilidad del subarrendamiento de una banda de espectro. Para ello, el arrendatario deberá contar con una Autorización de Subarrendamiento, la cual puede ser otorgada por una única vez por el IFT.

[81] Para mayor información, revisar: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5431448&fecha=30/03/2016. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

5.8. El Salvador

La Ley de Telecomunicaciones del Salvador[82] define la figura de Comercializadores de espectro como aquellas personas naturales o jurídicas que revenden o alquilan durante plazos o en áreas geográficas determinadas, los derechos de uso derivados de las concesiones de espectro otorgadas por la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET).

En ese sentido, la normativa salvadoreña concibe la posibilidad de comercializar el espectro en un MSE, y da la posibilidad de tener dos tipos de comercialización: la transferencia y el arrendamiento. En ambos casos, la comercialización puede ser fragmentaba en sub-bloques o en áreas geográficas. Asimismo, otorga la posibilidad de que la transferencia sea permanente o por un tiempo definido. En toda transferencia total o parcial del espectro el adquirente pagará a SIGET los costos de trámites administrativos y de inscripción de acuerdo a la estructura tarifaria de costos vigentes en el Registro publicadas por SIGET la cual será indexada cada año con el IPC[83].

5.9. Guatemala

A partir de 1996, cuando entró en vigor la Ley de General de Telecomunicaciones, el sector de telecomunicaciones en Guatemala experimentó un proceso de liberalización de las políticas relacionadas al espectro, basado en dos principios: El primer principio es que todo espectro no asignado puede ser demandado por cualquier agente para los propósitos requeridos. El segundo principio es que se otorga el derecho de usufructo del espectro al usuario, lo cual incluye cambios en el uso del espectro a lo largo del tiempo. Esto último posibilita de emergencia de mercados secundarios de espectro[84].

En Guatemala el espectro se divide en tres grandes bandas: la reservada para el uso del Estado (no son transferibles fuera del ámbito gubernamental), la reservada para los aficionados y la regulada. Para el caso de estas dos últimas, la modificación de Ley General de Telecomunicaciones realizada en el año 2003, establece la creación de un TUF (Título de Usufructo de Frecuencias), y la posibilidad de que estos puedan ser alquilados o vendidos, mediante venta total o parcial o arrendamiento de

[82] Mayor detalle en: http://www.siget.gob.sv/attachments/1447_Ley%20de%20Telecomunicaciones%20(actualizada%20nov.10).pdf. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[83] https://www.siget.gob.sv/?wpdmact=process&did=MzgwLmhvdGxpbms. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

[84] https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kXs4v1Q2JXcJ:https://dirsi.net/web/web_files/download/publicaciones/descargas/Asignacion-y-Administracion-del-Espectro-Radioelectrico-2010-pdf-81.pdf+&cd=8&hl=es&ct=clnk&gl=pe. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

derecho como si se tratase de cualquier bien privado. De esta manera en Guatemala es posible subdividir los TUF, consolidarlos y/o utilizarlos libremente. Toda transacción de transferencia debe registrarse en la SIT[85].

El TUF es un documento que especifica la frecuencia de la banda, las horas de operación, el máximo poder de transmisión, el territorio geográfico y la vigencia del derecho de uso. El dorso del documento se reserva para endosos de propiedad, cuyo registro es mantenido por la Superintendencia de Telecomunicaciones (SIT) para mantener la transparencia de los procesos.

[85] http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qzQhN9sjhD8J:www.desarrollo.ufm.edu/telecom/lecturas/JorgeKunigami.ppt+&cd=3&hl=es&ct=clnk&gl=pe. Fecha de última visita: 19 de noviembre de 2018.

ANEXO N° 2: OBLIGACIONES CONTRACTUALES - COMPROMISO DE COOPERACIÓN[86]

1. **CONTRATO TIPO DE CONCESIÓN ÚNICA**, aprobado por R.M. N° 1 568-2007-MTC/03

6.09 COOPERACIÓN CON OTROS PRESTADORES DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES

LA CONCESIONARIA está obligada a cooperar con otros prestadores de SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES en la medida que así lo establezca la Ley de Telecomunicaciones, el Reglamento General, sus reglamentos específicos y las Resoluciones que emita OSIPTEL.

2. **VIETTEL**: Contrato de Concesión aprobado por R.M. N° 313-2011-MTC/03

8.12 Cooperación con Otros Prestadores de Servicios Públicos de Telecomunicaciones

La Sociedad Concesionaria está obligada a cooperar con otros prestadores de Servicios Públicos de Telecomunicaciones en la medida que así lo requiera la Ley de Telecomunicaciones, su Reglamento General y las normas que adopte OSIPTEL o el MTC.

La Sociedad Concesionaria tiene derecho a recibir un trato recíproco en sus relaciones con otros operadores, de conformidad con lo estipulado en esta Cláusula.

En particular, la Sociedad Concesionaria permitirá la interconexión de otros Servicios Públicos de Telecomunicaciones de acuerdo a lo establecido en la Cláusula 10.

[86] El compromiso de cooperación está estipulado, en similares términos, en todos los contratos de concesión. Con fines referenciales, se transcribe la cláusula respectiva de sólo uno de los contratos de concesión con los que cuenta cada empresa para la prestación de servicios públicos móviles.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C. R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C. D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

3. **A.MÓVIL:** Contrato de Concesión aprobado por R.M. N° 217-2000-MTC/15.03

8.13 : Cooperación con Otros Operadores de Servicios Públicos de Telecomunicaciones

La Sociedad Concesionaria está obligada a cooperar con otros operadores de Servicios Públicos de Telecomunicaciones en la medida que así lo requiera la Ley de Telecomunicaciones, su Reglamento General y las normas que OSIPTEL adopte.

En particular, la Sociedad Concesionaria permitirá la interconexión de otros Servicios Públicos de Telecomunicaciones de acuerdo a lo establecido en la Cláusula 10.

La Sociedad Concesionaria tiene derecho a reciprocidad en sus relaciones con otros operadores de conformidad con lo estipulado en esta Cláusula.

4. **TELEFÓNICA:** Contrato de Concesión aprobado por R.M. N° 250-98-MTC/15.03

Sección 8.14: Cooperación con Otros Prestadores de SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES.

La SOCIEDAD CONCESIONARIA está obligada a cooperar con otros prestadores de SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES en la medida que así lo requiera la LEY DE TELECOMUNICACIONES, su REGLAMENTO GENERAL y las reglas y resoluciones que adopte OSIPTEL.
En particular, la SOCIEDAD CONCESIONARIA permitirá la interconexión de otros SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES de acuerdo a lo establecido en la Cláusula 10.

5. **ENTEL:** Contrato de Concesión aprobado por R.M. N° 132-95-MTC/15.04

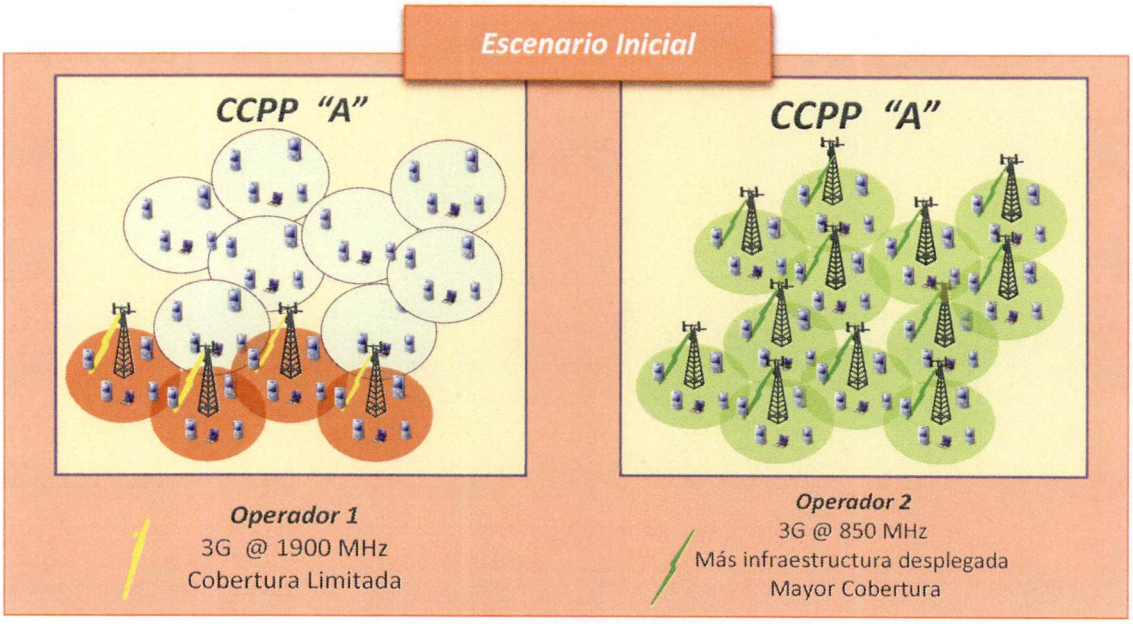
6.09 COOPERACIÓN CON OTROS PRESTADORES DE SERVICIOS PUBLICOS DE TELECOMUNICACIONES

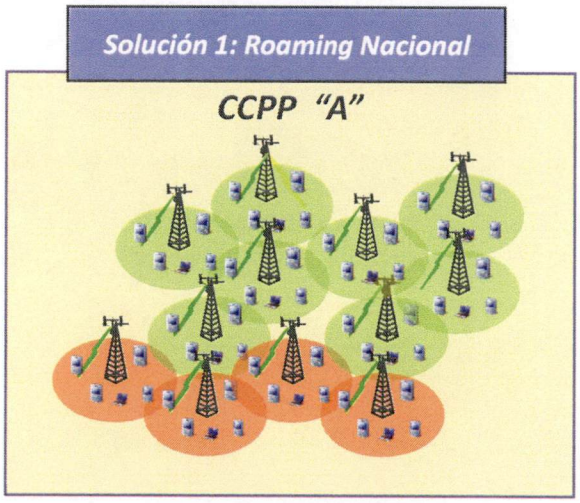
LA EMPRESA CONCESIONARIA está obligada a cooperar con otros prestadores de SERVICIOS PUBLICOS DE TELECOMUNICACIONES en la medida que así lo requiera la Ley de Telecomunicaciones, sus reglamentos y las Resoluciones que emita OSIPTEL.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

ANEXO N° 3: EJEMPLOS DE IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS DE COMPARTICIÓN Y ACCESO

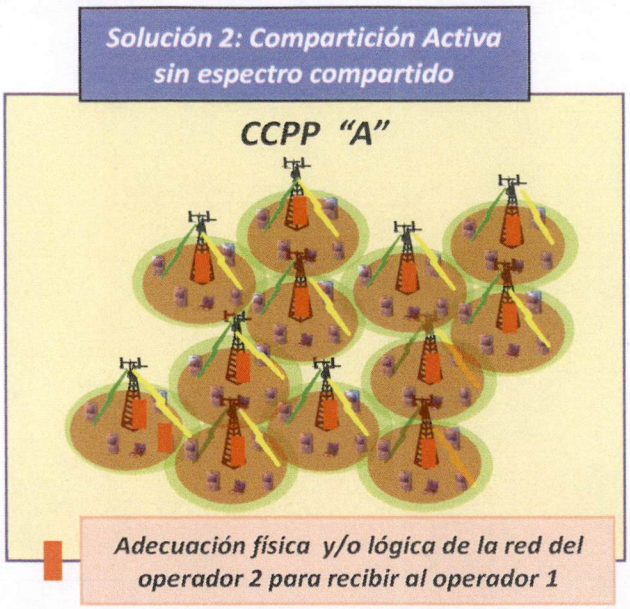
1. El Problema de Falta de Cobertura:



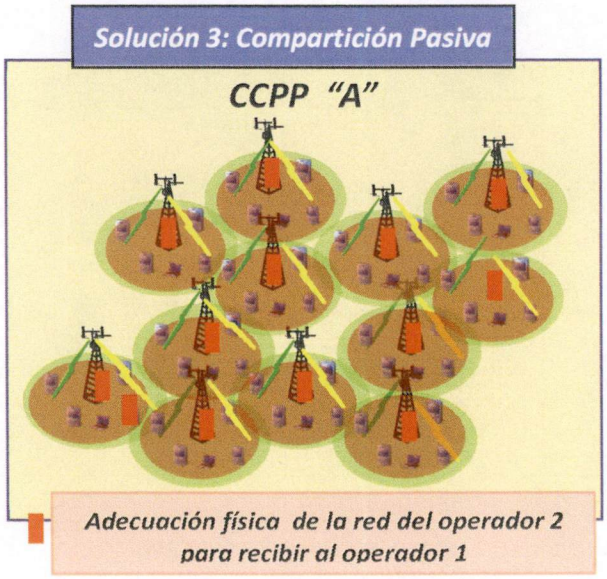


Operador 1 + Operador 2
3G @ 850 MHz
Usuarios del Operador 1 se conectan a la red del Operador 2 en zonas en donde el operador 1 cuente con cobertura (zona verde)

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO



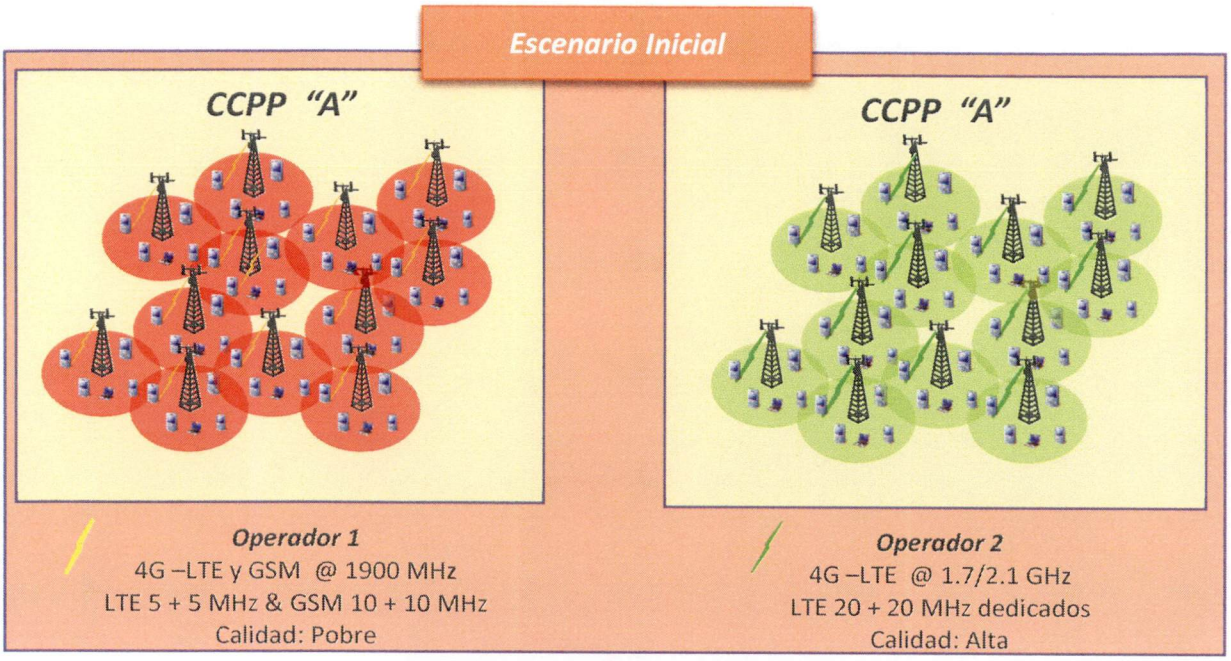
Operador 1 + Operador 2
3G @ 850 MHz + 3G @ 1900 MHz
Operador 1 aumenta su cobertura al compartir infraestructura activa con operador 2, pero no comparten espectro.

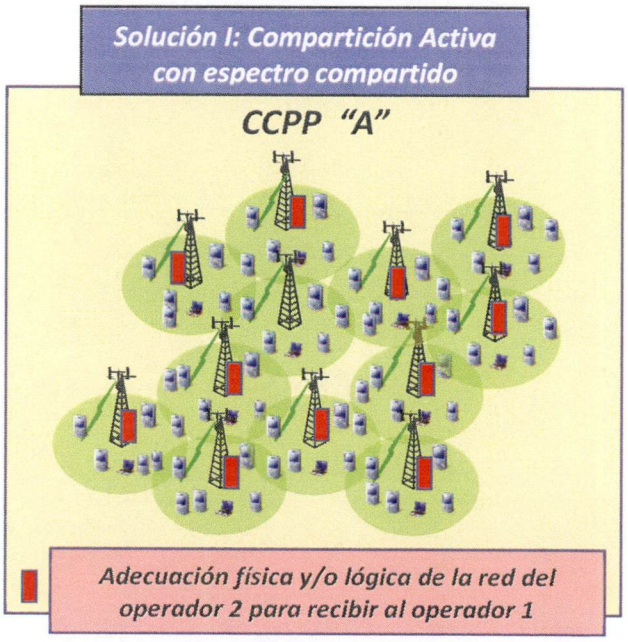


Operador 1 + Operador 2
3G @ 850 MHz + 3G @ 1900 MHz
Operador 1 aumenta su cobertura al compartir infraestructura pasiva con operador 2, pero debe instalar equipamiento propio.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

2. **El Problema de Falta de Espectro:**

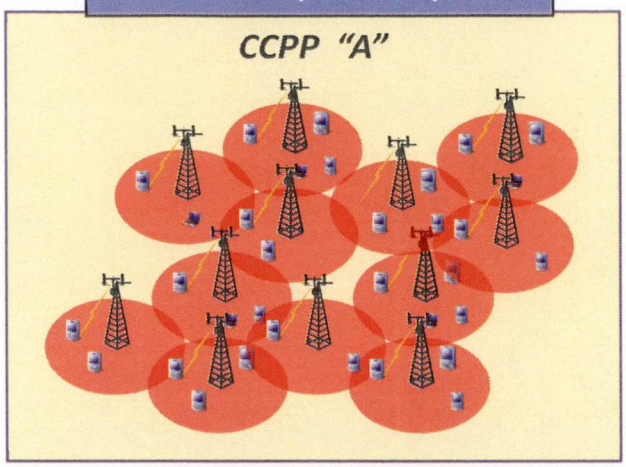




Operador 1 + Operador2
4G –LTE @ 1.7/2.1 GHz
20 + 20 MHz Compartidos
Calidad: Aceptable

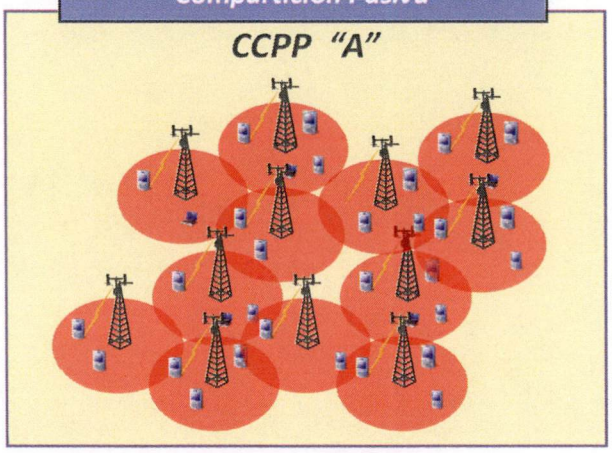
OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Solución 2: Alquiler de Espectro



Operador 1
4G –LTE y GSM @ 1900 MHz
LTE 5 + 5 MHz & GSM 10 + 10 MHz
4G –LTE @ 1.7/2.1 GHz - 5 + 5 MHz Desplegando infraestructura pasiva y activa propia (diferentes torres y equipamiento)
Calidad: Aceptable

Solución 3: Alquiler de Espectro + Compartición Pasiva



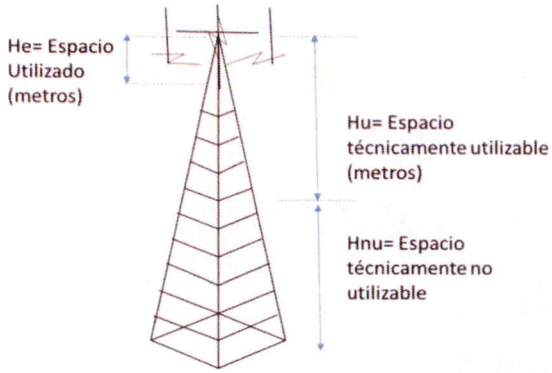
Operador 1
4G –LTE y GSM @ 1900 MHz
LTE 5 + 5 MHz & GSM 10 + 10 MHz
4G –LTE @ 1.7/2.1 GHz - 5 + 5 MHz Desplegando infraestructura activa propia (reutiliza torres de operador 2 pero despliega equipamiento)
Calidad: Aceptable

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

ANEXO N° 4 PROPUESTA DE CRITERIO DE ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD PARA LA MODALIDAD DE COMPARTICIÓN PASIVA Y ACTIVA

1. Compartición pasiva

Para torres y postes



Capacidad disponible por torre o poste = (1- (He/Hu)) * (Hu) $\geq 2metros$

Si la capacidad disponible de la torre cuenta con al menos 2 metros de espacio técnicamente utilizable libre, se considera que el operador podría ofrecer el acceso a por lo menos 1 operador adicional.

La cifra de 2 metros, es una distancia que considera un aislamiento vertical de antenas co-ubicadas en la misma torre o poste de 45 dB para las frecuencias comprendidas entre 465 Mhz y 2600 MHz, de acuerdo con la recomendación ITU-R M.2244 "Isolation between antennas of IMT base stations in the land mobile service"[87]. De esta manera, se asegura que las interferencias entre diferentes sistemas radiantes sea la mínima posible.[88]

Adicionalmente al espacio en la torre, se debe de considerar los siguientes puntos:

- Estudio que avale la viabilidad de que la estructura soporte el peso adicional del equipamiento a instalar.
- Espacio disponible en el armario de equipos.
- Capacidad disponible de energía para soportar equipamiento adicional.

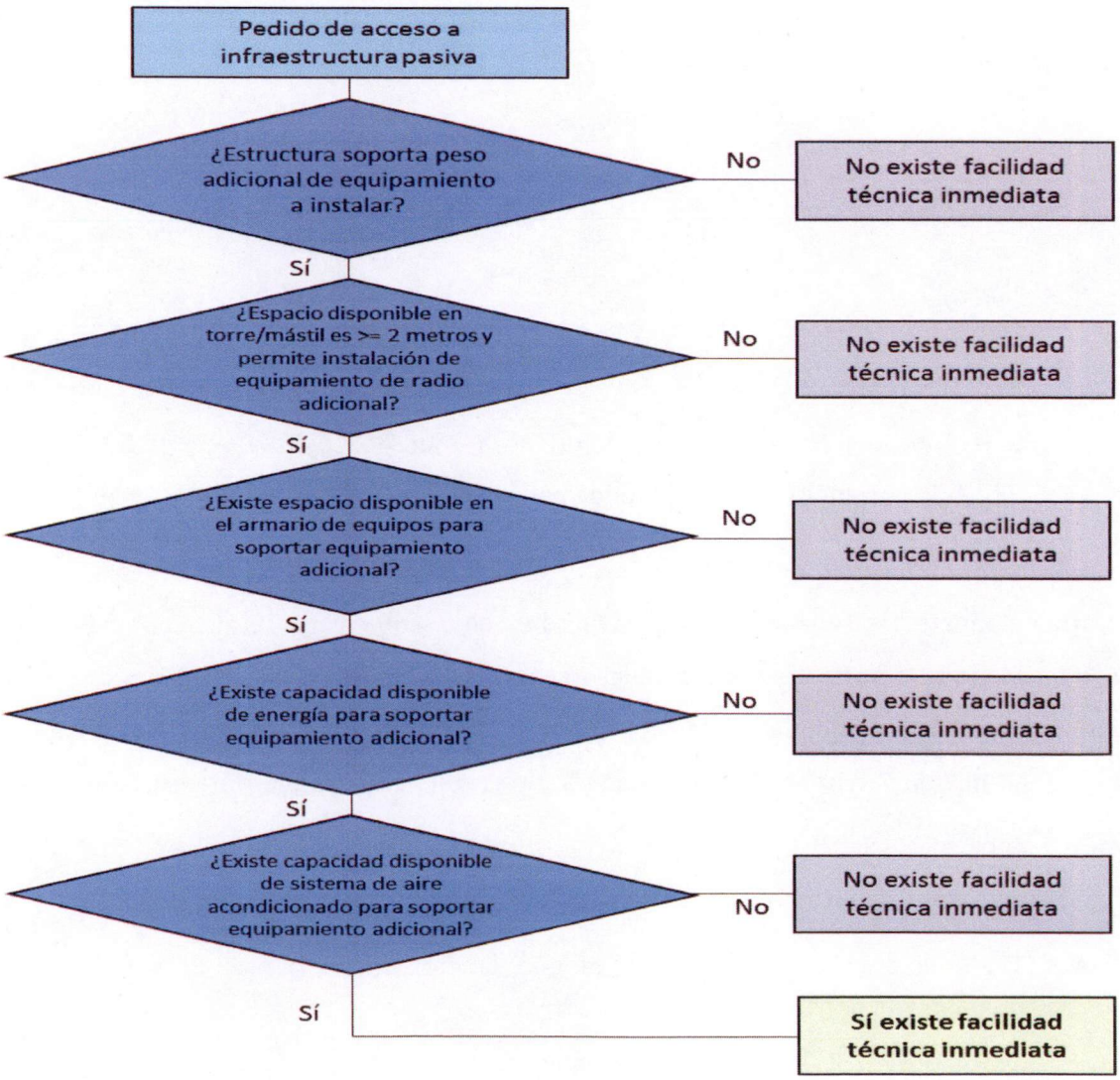
[87] Disponible en: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2244-2011-PDF-E.pdf

[88] Adaptado de resolución ANATEL Nº 274, del 5 de setiembre de 2001 disponible en: http://www.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2001/351-resolucao-274, y de recomendación ITU-R M.2244 "Isolation between antennas of IMT base stations in the land mobile service" (Página 10).

- Capacidad disponible de BTU de sistema de aire acondicionado para soportar equipamiento adicional.

Cabe indicar que todas estas variables dependen de la capacidad y cantidad de equipos a instalar por el operador, por lo que establecer parámetros mínimos no sería lo más recomendable.

Dado lo anterior, se propone el siguiente diagrama de flujo para conocer si se cuenta con facilidades técnicas para el acceso a la infraestructura pasiva de algún operador:



Fuente: GPRC-OSIPTEL

2. Compartición activa

Para la estimación de la capacidad disponible en el esquema de infraestructura activa se debe de contar con las siguientes consideraciones:

- Capacidad disponible en la radiobase, por tecnología.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C. R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C. D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

- Capacidad disponible en el *Backhaul*.

Capacidad disponible por estación base, por tecnología:

$$= \left(1 - \frac{Capacidad\ utilizada\ de\ EB\ con\ tecnología\ X}{Capacidad\ instalada\ de\ EB\ con\ tecnología\ X}\right) * 100\% \geq \mathbf{30\%}$$

Capacidad disponible del backhaul de la estación base

$$= \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{3} Capacidad\ utilizada\ en\ el\ backhaul\ por\ la\ EB\ con\ tecnología\ i}{Capacidad\ total\ instalada\ de\ backhaul\ de\ la\ EB}\right) * 100\% \geq \mathbf{30\%}$$

Donde:

- **Capacidad utilizada por EB** = Capacidad promedio utilizada en hora pico en el trimestre anterior. Para redes 2G la capacidad utilizada sería medida en TRX y para el caso de redes 3G en Channel Elements para el servicio de voz y en Mbps para datos, mientras que para 4G en Bloques de Recursos (Resource Blocks).
- **Capacidad instalada por EB** = Capacidad total instalada en la estación base. Para el caso de redes 2G, se expresa en TRX, para el caso de redes 3G pen Channel Elements para el servicio de voz y en Mbps para datos, mientras que para 4G en Bloques de Recursos (Resource Blocks).
- **Capacidad utilizada en el *backhaul* de la EB con tecnología i=** Capacidad promedio utilizada en hora pico en el trimestre anterior de la estación base en una tecnología en particular (2G, 3G o 4G). Para el cálculo de la fórmula propuesta, se suman las capacidades utilizadas de cada tecnología en Mbps.
- **Capacidad instalada total del *backhaul* de la EB** = Capacidad total instalada o contratada del *backhaul* de la EB expresada en Mbps, y que sirve para transportar las señales de las diversas tecnologías instaladas.

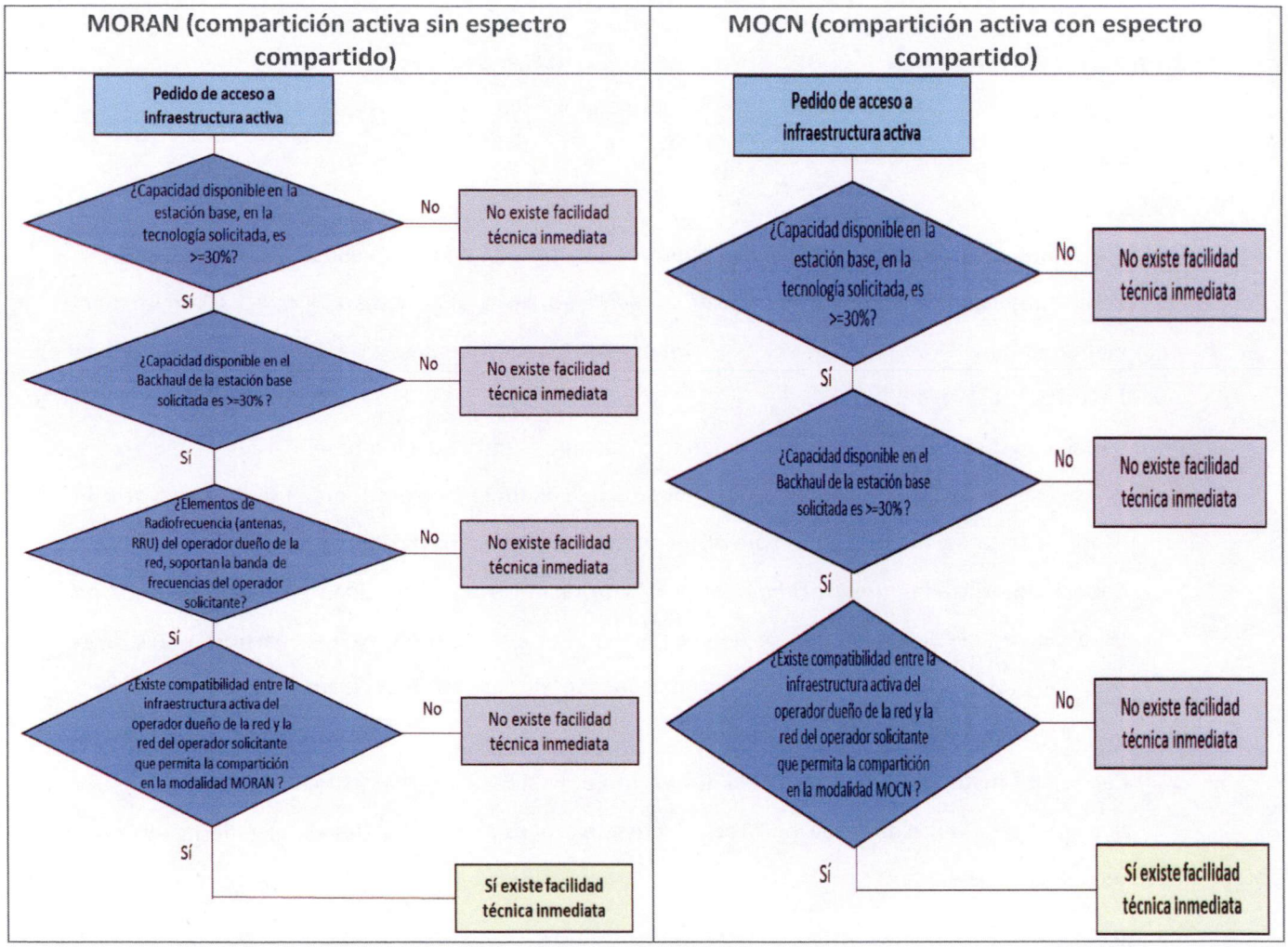
Se obligará el acceso a la modalidad de compartición activa a las EB que cuenten con una capacidad de estación base y de *backhaul* disponible mayor o igual a **30% en cada caso**. Dada esta brecha, el operador tendría holgura para atender la demanda adicional.

Cabe indicar que dado que podría haber más de un operador interesado en acceder a la infraestructura activa de otro operador, se necesitaría de un procedimiento que norme el pedido de acceso a la infraestructura.

Asimismo, por cada nueva solicitud de acceso a infraestructura, se tendría que aplicar la fórmula propuesta con la finalidad de calcular la capacidad disponible y verificar si la misma es igual o mayor al umbral propuesto.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C. P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C. R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C. D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C QUISO

Finalmente, se propone el siguiente diagrama de flujo para definir si existe facilidad técnica para brindar acceso a la infraestructura activa tanto pare el enfoque MORAN (sin espectro compartido) como para el enfoque MOCN (Con espectro compartido):



Fuente: GPRC-OSIPTEL

<u>Para Estación base sólo 2G:</u>

Estación base 2G tiene una capacidad promedio en hora pico del trimestre de mayor carga de red de 15 TRX. La capacidad instalada de la misma es de 25 TRX. Asimismo, se instaló un *backhaul* de 2 E1s, utilizándose solamente 25 Canales de uno de los E1s.

$$Capacidad\ disponible\ estación\ base\ 2G = \left(1 - \frac{15\ TRX}{25TRX}\right) * 100\% = 40\%$$

$$Capacidad\ disponible\ en\ Backhaul\ base\ 2G = \left(1 - \frac{25\ canales}{2 * 30canales}\right) * 100\% = 58.3\%$$

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA · OSIPTEL G.P.R.C J. MORE · OSIPTEL G.P.R.C. P. CAMERO · OSIPTEL G.P.R.C. R. CASTILLO · OSIPTEL G.P.R.C. D. ARGANDOÑA · OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA · OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

En este escenario, el operador estaría obligado a brindar acceso a los elementos activos de la estación base 2G.

Para Estación Base sólo 3G:

Estación base 3G tiene una capacidad promedio en hora pico en el trimestre anterior de 8 Mbps para datos. La capacidad para datos instalada de la misma es de 12 Mbps. Asimismo, se tiene una capacidad utilizada promedio en hora pico en el trimestre anterior para el servicio de voz de 80 Channel Elements, y una capacidad instalada para voz de 120 Channel Elements.

Por otro lado, el uso del *backhaul* promedio en hora pico del trimestre anterior es de 25 Mbps, habiéndose instalado un enlace IP de 100 Mbps.

$$Capacidad\ disponible\ estación\ base\ 3G\ para\ voz = \left(1 - \frac{80\ CE}{120\ CE}\right) * 100\% = 33.3\%$$

$$Capacidad\ disponible\ estación\ base\ 3G\ para\ datos = \left(1 - \frac{8\ Mbps}{12\ Mbps}\right) * 100\% = 33.3\%$$

$$Capacidad\ disponible\ estación\ base\ 3G\ para\ backhaul = \left(1 - \frac{25\ Mbps}{100\ Mbps}\right) * 100\% = 75\%$$

En este escenario, el operador estaría obligado a brindar acceso a los elementos activos de la estación base 3G.

Para estación base sólo 4G:

Estación base 4G tiene una capacidad promedio usada en hora pico del trimestre anterior de 60 Resource Blocks. La capacidad instalada de la misma es de 100 Resource Blocks Mbps. Asimismo, el uso promedio del *backhaul* en hora pico es de 60 Mbps, habiéndose desplegado un enlace IP de 100 Mbps.

$$Capacidad\ disponible\ estación\ base\ 4G = \left(1 - \frac{60\ RB}{100\ RB}\right) * 100\% = 40\%$$

En este escenario, el operador estaría obligado a brindar acceso a los elementos activos de la estación base 4G.

$$Capacidad\ disponible\ bakchaul\ 4G = \left(1 - \frac{60\ Mbps}{100\ Mbps}\right) * 100\% = 40\ \%$$

En este escenario, el operador estaría obligado a brindar acceso a los elementos activos de la estación base 4G.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA — OSIPTEL G.P.R.C J. MORE — OSIPTEL G.P.R.C. P. CAMERO — OSIPTEL G.P.R.C. R. CASTILLO — OSIPTEL G.P.R.C. D. ARGANDOÑA — OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA — OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

Para Estación base 2G, 3G, 4G:

Considerando los mismos enunciados de los ejemplos anteriores y considerando que todas las tecnologías son instaladas en la misma estación base y considerando que la estación base cuenta con un enlace backahul de 150 Mbps, la capacidad disponible de la misma sería:

a) Cálculos de capacidad disponible de la estación base por tecnologías:

$$Capacidad\ disponible\ estación\ base\ 2G = \left(1 - \frac{15\ TRX}{25TRX}\right) * 100\% = 40\%$$

$$Capacidad\ disponible\ estación\ base\ 3G\ para\ voz = \left(1 - \frac{80\ CE}{120\ CE}\right) * 100\% = 33.3\%$$

$$Capacidad\ disponible\ estación\ base\ 3G\ para\ datos = \left(1 - \frac{8\ Mbps}{12\ Mbps}\right) * 100\% = 33.3\%$$

$$Capacidad\ disponible\ estación\ base\ 4G = \left(1 - \frac{60\ RB}{100\ RB}\right) * 100\% = 40\%$$

b) Cálculo de capacidad disponible del *backhaul* de la estación base:

$$\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{3} Capacidad\ utilizada\ en\ el\ backhaul\ por\ la\ EB\ con\ tecnología\ i}{Capacidad\ total\ instalada\ de\ backhaul\ de\ la\ EB}\right)$$
$$= \left(1 - \frac{25 * 0.064\ Mbps + 25\ Mbps + 60\ Mbps}{100\ Mbps}\right) = \left(1 - \frac{86.6Mbps}{150Mbps}\right) = 42.26\%$$

Dado lo anterior, la estación base cuenta con disponibilidad para brindar acceso a la infraestructura activa en las tecnologías 2G, 3G y 4G y también cuenta con disponibilidad en el *backhaul*.

3. **Propuesta para incremento de capacidad:**

$$\boldsymbol{Cargo\ por\ costos\ de\ adecuación = I * \left(\frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}}\right) * FDC}$$

Donde:

I: inversión total realizada (CAPEX) para adecuar la infraestructura pasiva o activa.

n: tiempo de vida útil de la infraestructura a compartir

i: Tasa mensual del costo de oportunidad del capital antes de impuestos.

FDC: factor de distribución de costos, sólo entre arrendatarios.

FDC = 1/Na, Na: número de arrendatarios.

OSIPTEL G.P.R.C L. LOAIZA | OSIPTEL G.P.R.C J. MORE | OSIPTEL G.P.R.C P. CAMERO | OSIPTEL G.P.R.C R. CASTILLO | OSIPTEL G.P.R.C D. ARGANDOÑA | OSIPTEL G.P.R.C C. BARRIGA | OSIPTEL G.P.R.C L. QUISO

La fórmula distribuye los costos de adecuación en todo el tiempo de vida útil de la infraestructura a compartir de forma proporcional a la cantidad de operadores que compartan la infraestructura. Esta fórmula es aplicable para cada adecuación a realizarse.

Dicha fórmula no contempla los costos de operación (OPEX) de la infraestructura compartida, toda vez que dichos costos deberán ser contemplados en el cargo por el acceso a la infraestructura.