



Libertad y Orden

**Ministerio de Tecnologías de la  
Información y las Comunicaciones**  
República de Colombia



Análisis de alternativas de diseño para la  
subasta de espectro radioeléctrico para  
servicios 4G y posibles escenarios  
competitivos

**Documento Técnico**



Agosto de 2012

## Tabla de Contenido

---

1.	Introducción.....	4
2.	Generalidades del proceso de subasta 4G .....	7
2.1.	Justificación .....	7
2.2.	Objetivos de política .....	8
2.3.	Avances y estado actual del proceso de subasta 4G.....	9
2.4.	Cambios propuestos al proceso de subasta 4G .....	10
3.	Estado actual de los mercados de servicios móviles .....	11
3.1.	Estructura del mercado de Voz Móvil y niveles de competencia .....	11
3.2.	Estructura del mercado de Internet Móvil y niveles de competencia.....	14
3.3.	Posibilidades de entrada y esquema de habilitación general .....	16
3.4.	Cobertura de las redes móviles .....	17
3.5.	Calidad de los servicios móviles.....	19
3.6.	El papel de la subasta 4G en los mercados.....	20
4.	Elementos a tener en cuenta en la estructuración de la subasta 4G .....	21
4.1.	Elementos técnicos.....	21
4.2.	Sobre las bandas a subastar. ....	22
4.3.	Elementos de promoción de la competencia y de garantía de cobertura y calidad en mercados móviles. ....	26
4.3.1.	Esquemas de reserva para entrantes .....	27
4.3.1.1.	Generalidades .....	27
4.3.1.2.	Bandas de frecuencia reservadas para entrantes .....	28
4.3.2.	Flexibilización en requerimientos de cobertura para entrantes y énfasis en segmentos prioritarios.....	29
4.3.3.	<i>Roaming</i> nacional temporal .....	32
4.4.	Síntesis de los aspectos considerados en el diseño de la subasta.....	35
5.	Análisis de Escenarios Competitivos .....	37
5.1.	Escenario 1: Subasta de ERE abierta para todos (simultánea) en AWS y 2.500 MHz ..	39
5.2.	Escenario 2: Subasta de ERE abierta para todos en la banda de AWS y con reserva en la banda de 2.500 MHz de 90 MHz.....	41
5.3.	Escenario 3: Subasta de ERE con reserva en la banda de AWS.....	41
5.4.	Escenario 4. Subasta de ERE con reserva en las bandas de AWS y 2.500MHz. ....	42

---



---

5.5. Escenario 5. Subasta de ERE abierta para todos (simultánea), no participación del dominante en la banda AWS.....	42
5.6. Escenario 6. Subasta de ERE abierta para todos (simultánea), exclusión del dominante en las bandas de AWS y 2.500MHz. ....	43
ANEXO - PENETRACION DE INTERNET MOVIL .....	45

---

## 1. Introducción

El espectro radioeléctrico (ERE) constituye un insumo esencial para la prestación de los servicios de telecomunicaciones móviles. Desde la introducción de los mismos, sus proveedores han luchado por un mayor acceso a frecuencias de espectro a menor costo (Calhoun, 1988)<sup>1</sup>. De acuerdo con Park et al, 2011<sup>2</sup>, en la medida en que los gobiernos han asignado ERE en determinados anchos de banda, dichas decisiones tienen sin lugar a dudas incidencia en los resultados de mercado y en la elección tecnológica.

En la Primera Era de las Radio Comunicaciones, la demanda por espectro era baja y, por lo tanto, los gobiernos concedían licencias de ERE a toda aquella firma que efectuara la primera solicitud. La única condición estipulada a los proveedores consistía en que ellos tenían que usar el espectro para un propósito específico y sin interferir con otros usuarios del mismo. Ahora bien, en la medida en que los servicios de telecomunicaciones móviles han conquistado un número creciente de clientes, la demanda por ERE se ha incrementado. Por lo tanto y bajo este nuevo escenario, el mecanismo de “primer llegado, primer servido” no puede seguir aplicándose para la asignación de este recurso escaso.

Como una primera alternativa a este mecanismo, los gobiernos desarrollaron el enfoque estilo concurso de méritos que en la literatura se conoce como “*beauty contest*”. Bajo este esquema, los interesados en acceder a ERE presentan sus planes de negocio ante el comité gubernamental que otorga las licencias y aquellos proponentes que son mejor calificados acorde con los criterios de selección previamente establecidos, reciben la asignación del recurso.

Con fundamento en la idea de que el ERE es un recurso público de propiedad del Estado, resulta natural que el acceso a dicho recurso escaso se otorgue a los interesados que mejor puedan servir al interés público. No obstante lo anterior, la experiencia demuestra la dificultad que existe para establecer criterios justos y objetivos a efectos de evaluar los planes de negocio de los proponentes.

La subasta es otra alternativa para la asignación de recursos públicos, y la primera iniciativa de subastar ERE provino de Herzel (1951), idea que fue retomada posteriormente por Coase (1959). Una de las principales ventajas que tradicionalmente le ha sido asignada al mecanismo de subasta de ERE es la eficiencia, bajo el entendido de que en dicho proceso, los proponentes que pueden extraer el máximo beneficio del usufructo del recurso son aquellos que ofertan la mayor cuantía de dinero para así ganar la subasta y hacerse asignatario de ERE.

No obstante lo anterior, en la mayoría de los procesos de subasta, las autoridades de regulación y política determinan las condiciones y usos del ERE e imponen derechos y obligaciones a los licenciarios con el objeto de garantizar que el espectro entregado redunde en más servicios y de ser posible, potencie la posibilidad de entrada por parte de nuevos jugadores. Por lo tanto, el simple uso de la subasta como mecanismo de asignación de ERE no garantiza que las fuerzas del mercado conduzcan a la máxima eficiencia de uso del espectro.

---

<sup>1</sup> Calhoun, G. (1988): Digital Cellular Radio. Artech House, Inc., Norwood.

<sup>2</sup> Minsoo Park a,1, Sang-Woo Lee b, Yong-Jae Choi (2011): Does spectrum auctioning harm consumers? Lessons from 3G licensing. Information Economics and Policy 23 (2011) 118–126.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente documento describe los diferentes componentes en materia de derechos y obligaciones y opciones de diseño de la subasta de espectro en 4G<sup>3</sup> que se han venido discutiendo con la industria TIC en Colombia y sus posibles implicaciones en materia de política y competencia.

Para la elaboración de este documento se tuvieron en cuenta los comentarios remitidos por diversos actores de la industria en las consultas, audiencias y espacios de discusión pública que el Ministerio TIC y la ANE han propiciado garantizando un proceso participativo y transparente.

En tal sentido, el documento pretende describir las principales consideraciones regulatorias y de política que motivan los diferentes aspectos del diseño de la subasta, así como dar elementos de juicio de partida para que los interesados y el público en general conozcan las principales implicaciones de las diferentes alternativas de política pública que servirán de insumo para las condiciones definitivas de dicho proceso de subasta.

La **primera sección** del documento corresponde a esta introducción.

En la **segunda sección** se describen las generalidades del marco de estructuración del proceso, puntualizando la justificación, los objetivos, y la descripción de las etapas desarrolladas hasta el momento, todo ello de acuerdo con el marco jurídico vigente.

En la **tercera sección** se presenta una descripción del entorno de mercado actual que caracteriza la prestación de los servicios de telecomunicaciones móviles en Colombia (voz y acceso a Internet), precisando las dinámicas de evolución y destacando las principales cifras de los mercados. En esta sección se concluye con una síntesis respecto de la importancia de la asignación de ERE como elemento dinamizador de la competencia en los mercados referidos y de su papel en la calidad y cobertura del servicio.

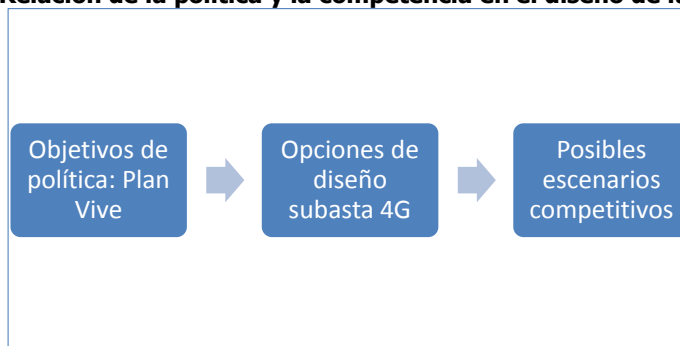
En la **cuarta sección** se exponen las condiciones generales del proceso y los elementos de diseño de la subasta de ERE (para servicios de 4G) que debieran ser introducidos a efectos de que los resultados del proceso redunden en situaciones de mayor competencia en la prestación de los servicios, aparejadas con mayores niveles de cobertura y calidad, con especial énfasis en áreas en donde el cierre de la brecha digital se considera prioritario a la luz de los objetivos de Gobierno trazados en el Plan Vive Digital (*"obligaciones de hacer"*). La identificación de estos elementos se desarrolla con observancia de la experiencia internacional y de las mejores prácticas en la materia.

Finalmente, en la **quinta sección** se presentan y analizan un conjunto de escenarios competitivos que difieren en la combinación de los más importantes elementos de diseño que debieran satisfacer los proveedores que resulten asignatarios de ERE para la provisión de servicios móviles de 4G, escenarios que, según ventajas y desventajas identificadas en cada caso, permiten calificarlos desde la perspectiva de satisfacción de objetivos de mayor calidad y cobertura y mayores niveles de competencia en los mercados móviles de Colombia.

---

<sup>3</sup> Proceso de selección objetiva "Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para otorgar permisos para el uso de hasta 225 MHz de espectro radioeléctrico en las bandas de 1.850 MHz a 1.990 MHz, 1.710 MHz a 1.755 MHz pareada con 2.110 MHz a 2.155 MHz y 2.500 MHz a 2.690 MHz para la operación y prestación del servicio móvil terrestre".

**Figura 1.1 Relación de la política y la competencia en el diseño de la subasta 4G**



## 2. Generalidades del proceso de subasta 4G

### 2.1. Justificación

Considerando que las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014 "*Prosperidad Para Todos*", incorporan lineamientos encaminados a alcanzar la competitividad, prosperidad social y la igualdad de oportunidades para el crecimiento sostenible; es necesaria la inclusión de las TIC como motor de desarrollo, generando así conocimiento, nuevos negocios y el fortalecimiento institucional del Estado bajo la aplicación de los postulados del *Buen Gobierno*.

Por lo anterior, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Ministerio de TIC) estableció el *Plan de Tecnología Vive Digital Colombia* para el período 2010 - 2014, cuyo objetivo principal es "*Impulsar la masificación del uso de Internet, para dar un salto hacia la Prosperidad Democrática*", buscando impulsar la oferta y la demanda de las cuatro dimensiones del ecosistema digital del país: Infraestructura, Servicios, Aplicaciones y Usuarios.

La dimensión "*Infraestructura*" del Plan Vive Digital busca que todos los colombianos cuenten con al menos una solución de conectividad, gracias a una moderna autopista de la información. Uno de sus objetivos estratégicos es lograr que el 100% de las cabeceras municipales tengan cobertura de Internet inalámbrico con servicios de 3G y, al menos, **50% con servicios de última generación como 4G**, por lo cual se requiere asignar más espectro para incrementar la penetración de servicios 3G y 4G.

En este sentido, resulta necesario precisar que las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) son sistemas móviles que facilitan el acceso a una amplia gama de servicios que soportan las redes de telecomunicaciones digitales de servicios integrados y a otros servicios específicos de los usuarios móviles, y dicho sistema funciona en las bandas de frecuencias identificadas en el Reglamento de Radiocomunicaciones.

Por tanto, se hace necesario que el Ministerio de TIC, con el apoyo de la Agencia Nacional del Espectro (ANE) y de la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), establezca los requisitos y el procedimiento para el otorgamiento de permisos para el uso de ERE en las bandas de frecuencias destinadas para IMT en Colombia, considerando las recomendaciones internacionales en búsqueda de la armonización internacional, con los beneficios que de ello se derivan, tales como interoperabilidad, economías de escala, entre otros.

Desde la perspectiva de la normativa nacional y de conformidad con el artículo 17 de la Ley 1341 de 2009, es objetivo del Ministerio de TIC, definir la política y ejercer la administración del ERE y de los servicios postales y relacionados. En este contexto y de cara al cumplimiento del objetivo señalado, actualmente se adelanta la estructuración del proceso de asignación de ERE en las bandas 1.850 MHz a 1.990 MHz, 1.710 MHz a 1.755 MHz pareada con 2.110 MHz a 2.155 MHz y 2.500 MHz a 2.690 MHz. Adicionalmente, se tiene previsto iniciar el proceso de asignación de ERE en la banda del Dividendo Digital en el último trimestre de 2012.

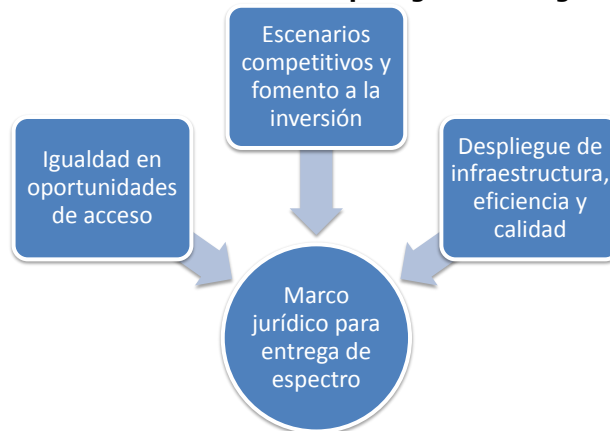
Los principales lineamientos normativos a que está sometido el proceso de asignación de ERE se encuentran en las siguientes disposiciones:

- 1) El artículo 75 de la Constitución Política establece que el espectro electromagnético es un bien público inenajenable e imprescriptible, sujeto a la gestión y control del Estado, de conformidad

con los términos que fije la ley, para garantizar la igualdad de oportunidades en el acceso y evitar las prácticas monopolísticas en el uso del espectro electromagnético.

- 2) El numeral 2, del artículo 2, de la Ley 1341 de 2009, prescribe que el Estado propiciará escenarios de libre y leal competencia que incentiven la inversión actual y futura en el sector de las TIC y que permitan la concurrencia al mercado, con observancia del régimen de competencia, bajo precios de mercado y en condiciones de igualdad. Sin perjuicio de lo anterior, el Estado no podrá fijar condiciones distintas ni privilegios a favor de unos competidores en situaciones similares a las de otros y propiciará la sana competencia.
- 3) El numeral 3 del artículo 2, y los artículos 11 y 72 de la Ley 1341 de 2009, establece que el Estado fomentará el despliegue y uso eficiente de la infraestructura para la provisión de redes de telecomunicaciones y los servicios que sobre ellas se puedan prestar, y promoverá el óptimo aprovechamiento de los recursos escasos con el ánimo de generar competencia, calidad y eficiencia en beneficio de los usuarios.

**Figura 2.1 Lineamientos normativos que rigen la entrega de espectro**



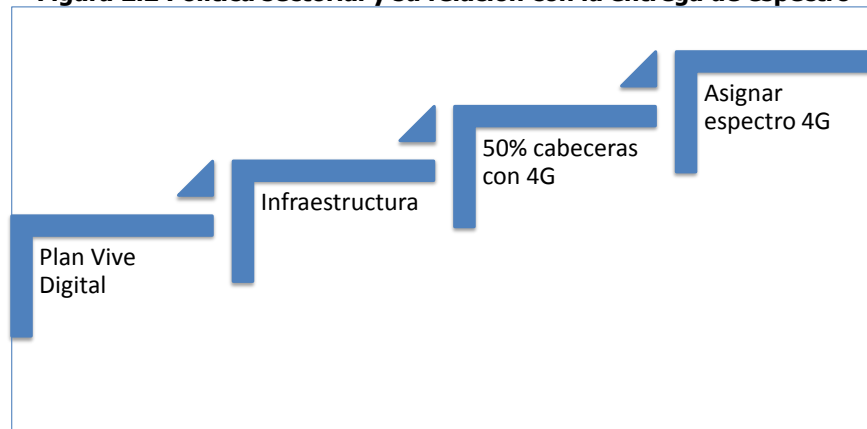
## 2.2. Objetivos de política

En desarrollo del marco legal anteriormente expuesto, la estructuración de procesos de asignación de ERE debe propender por el logro de los siguientes objetivos:

- 1) Cumplimiento de los requerimientos impuestos por la normatividad vigente, entre otros, la maximización de recursos para el Estado, igualdad de oportunidades en el acceso, la promoción de la libre competencia y el fomento del despliegue y uso eficiente de la infraestructura.
- 2) Cumplimiento de las metas del Plan Vive Digital cuyo objetivo principal consiste en “Impulsar la masificación del uso de Internet, para dar un salto hacia la Prosperidad Democrática”.

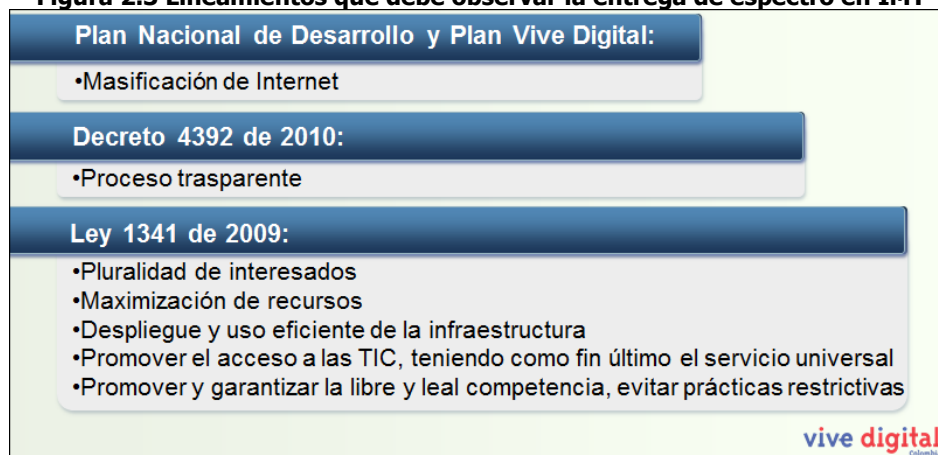


**Figura 2.2 Política sectorial y su relación con la entrega de espectro**



En resumen la conjunción de la normatividad existente y las políticas públicas dan una serie de lineamientos que debe observar el proceso particular de entrega de espectro IMT.

**Figura 2.3 Lineamientos que debe observar la entrega de espectro en IMT**



Como se discutirá en la quinta sección, se ha identificado que las políticas de asignación del ERE enfrentan un “*trade off*” en cuanto al logro de metas de (i) cobertura y calidad y (ii) competencia. En virtud de lo anterior, la factibilidad de obtener un logro simultáneo de los objetivos descritos requiere analizar distintos escenarios que consideran variación en el diseño de la subasta. Estos análisis son presentados en la última sección del presente documento.

## **2.3. Avances y estado actual del proceso de subasta 4G**

El artículo 72 de la Ley 1341 de 2009 dispone que, “...*previamente al proceso de otorgamiento del permiso de uso del espectro radioeléctrico de asignación o de concesión de servicios que incluya una banda de frecuencias, se deberá determinar si existe un número plural de interesados en la banda de frecuencias correspondiente. En caso de que exista un número plural de interesados en dicha banda, y con el fin de maximizar los recursos para el Fondo de Tecnologías de la Información*

*y las Comunicaciones y el Fondo para el Desarrollo de la Televisión, se aplicarán procesos de selección objetiva entre ellos la subasta....”*

En cumplimiento de lo anterior, el Ministerio de TIC, expidió la Resolución 3263 de 2011, *"Por la cual se invita a manifestar interés para participar en el proceso para otorgar permisos para el uso de espectro radioeléctrico en las bandas de 1.850 MHz a 1.990 MHz, 1.710 MHz a 1.755 MHz pareada con 2.110 MHz a 2.155 MHz y 2.500 MHz a 2.690 MHz”*.

En respuesta a esta invitación, presentaron manifestaciones de interés las siguientes compañías: Anditel, Avantel, Colombia Móvil, Comcel, DirecTv, Emcali, ETB, International Communications, Nii Holding, UNE-EPM, Telmex y Telefónica Móviles.

Luego de la comprobación de la pluralidad de interesados que exige mencionado artículo 72 de la Ley 1341 de 2009, y con el propósito de poner en conocimiento de todos los interesados en comentar la propuesta de fijación de condiciones del proceso para otorgar permisos de uso de ERE en las bandas mencionadas, el 21 de marzo de 2012 se publicó en la página web del Ministerio de TIC ([www.mintic.gov.co](http://www.mintic.gov.co)) el Proyecto de Resolución contentivo de la propuesta mencionada.

En este sentido, se precisa que los interesados en comentar el Proyecto de Resolución referido, tuvieron oportunidad para presentar las solicitudes de aclaración o las observaciones frente al contenido del mismo, desde el 21 de marzo de 2012 hasta el 16 de abril de 2012. Con posterioridad a lo anterior, el 23 de mayo de 2012 se realizó una audiencia en la cual los interesados presentaron o ampliaron sus solicitudes de aclaración o las observaciones frente al contenido y alcance del Proyecto de Resolución.

Actualmente, el Ministerio de TIC, con el apoyo de la ANE y de la CRC, se encuentra en la revisión de los comentarios presentados por los diferentes interesados en el proceso, lo cual incluye los conceptos emitidos por otras entidades gubernamentales relacionadas. De cara a esta revisión, se han identificado algunas de las alternativas de diseño del proceso de subasta, las cuales se toman en consideración y se analizan en la quinta sección del presente documento.

## **2.4.Cambios propuestos al proceso de subasta 4G**

Como producto del proceso de revisión de comentarios, se han identificado algunos aspectos que implican cambios en el proyecto de resolución, los cuales son propuestos a continuación:

- ☐ Se permitirán Consorcios y Uniones temporales.
- ☐ Se permitirán hasta 10 asistentes a la simulación.
- ☐ Se permitirán hasta 6 asistentes a la subasta, al menos dos deben haber asistido a la simulación y la oferta debe ser firmada por uno de ellos.
- ☐ Se incluirá una multa por retrasos en la migración respaldada por la Garantía de Cumplimiento.
- ☐ Se incluirá la siguiente obligación:

*"Todo asignatario deberá realizar la resintonización de sus frecuencias en el momento en que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se lo solicite en razón a la reorganización del espectro radioeléctrico debido a un nuevo proceso de asignación y con el fin de garantizar asignaciones de espectro en bloques continuos lo más grandes posible para todos los asignatarios dentro de una banda de frecuencias.*

*En caso de que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones defina metodologías y/o establezcan parámetros de medición para validar el uso eficiente del espectro radioeléctrico, el asignatario deberá dar estricto cumplimiento a dichas medidas so pena de cancelación del permiso para uso del espectro objeto del presente proceso."*

- ☐ Obligación de hacer drive test de nivel de radiación en algunas ciudades, de colocar pilotos de monitoreo de espectro on-line. Y realizar la socialización de temas relacionados con radiaciones no ionizantes con la comunidad, en acuerdo con universidades de reconocimiento nacional.
- ☐ Mimetización de Antenas.
- ☐ El pago por el permiso de uso y explotación del espectro radioeléctrico estará compuesto por un pago inicial (valor ofertado en la subasta), y un pago periódico, estructurado de la siguiente manera:

*"PAGO PERIÓDICO POR USO DEL ESPECTRO*

*Se deberá pagar una contraprestación periódica trimestral del 2,4815% sobre los ingresos brutos, por los derechos de uso del espectro en las bandas subastadas. Esta contraprestación será pagada por los asignatarios, desde el momento que hagan uso efectivo del espectro radioeléctrico asignado, con excepción de los concesionarios de servicios de telecomunicaciones que no se encuentren bajo el régimen de la Ley 1341 de 2009, quienes deberán pagar el monto de esta contraprestación a partir del vencimiento de sus concesiones."*

- ☐ Con relación a la obligación de penetración móvil no será descontada del valor del espectro y atenderá a las condiciones plasmadas en el ANEXO – OBLIGACION DE PENETRACION MÓVIL al presente documento.

### **3. Estado actual de los mercados de servicios móviles**

En Colombia existen múltiples mercados de servicios de comunicaciones interrelacionados entre si donde concurre una diversidad de actores, varios de ellos, partícipes o potenciales interesados en la prestación de servicios móviles, donde el espectro juega un papel clave.

En ese sentido, entre esos mercados, dos de ellos requieren espectro IMT para la prestación del servicio, (i) el mercado de voz móvil y (ii) el mercado de acceso a Internet móvil. Estos mercados son descritos a continuación, en términos su evolución y las condiciones de competencia imperantes en cada uno, así como las barreras de entrada asociadas en cada caso. De igual manera, se expone el esquema de habilitación general materializado con la expedición de la Ley 1341 de 2009 y el efecto que dicho esquema genera sobre la posibilidad de entrada al mercado. Finalmente se describe brevemente el estado actual en cobertura y calidad de servicio.

#### **3.1. Estructura del mercado de Voz Móvil y niveles de competencia**

El mercado relevante de "voz saliente móvil" fue definido por la CRC en 2009 mediante la expedición de la Resolución 2058, acto administrativo que condensó los estudios desarrollados por el ente regulador durante los años 2007 y 2008 con ocasión del primer ejercicio de identificación de mercados relevantes y posición dominante en mercados de telecomunicaciones en Colombia.

El análisis de la dinámica de competencia de este mercado relevante ha sido desarrollado por el Regulador teniendo en cuenta, entre otros aspectos, las características normativas, técnicas y económicas que rigen las decisiones de entrada y permanencia en el mercado por parte de los proveedores.

En este sentido, es importante recordar que en Colombia efectivamente han regido barreras normativas absolutas para prestar el servicio de la telefonía móvil. Así, hasta hace poco sólo era posible ingresar como proveedor de red en el mercado en condición de adjudicatario de un contrato de concesión que habilita a la firma para este propósito. De esta forma, el número de proveedores que se disputaron el mercado estuvo determinado en el pasado por vía administrativa.

En dicho escenario, las primeras concesiones de telefonía móvil celular (TMC), reglamentadas por el Decreto 741 de 1993, se firmaron en 1994 por un período de 10 años y se prorrogaron en el 2004 por 10 años adicionales. La concesión le aseguró a los adjudicatarios una banda de frecuencia en el rango de 800-900 MHz, la exclusividad para explotar el mercado y el derecho y obligación de interconexión con el resto de la red de telecomunicaciones. A cambio, los concesionarios cancelaron un pago inicial al fisco, se obligaron a aportar el 5% de sus ingresos brutos al Fondo de Comunicaciones y adquirieron compromisos en materia de cobertura geográfica<sup>4</sup>. Inicialmente se asignaron dos contratos en cada una de las tres regiones en que se dividió el país (Atlántica, Occidental y oriental) pero, con posterioridad, se desató un proceso de fusiones que concluyó en la conformación de un duopolio a nivel nacional (los actuales CLARO y MOVISTAR)

Posteriormente, el Gobierno abrió un proceso para entregar una nueva concesión por 10 años para prestar servicios de comunicaciones personales (PCS por sus siglas en inglés) en la banda de 1.900 MHz. Las condiciones de entrada fueron similares al proceso anterior en el sentido en que el oferente pujaba con un pago por entrar al mercado (variable de selección en el proceso) y se comprometía a expandir sus redes en un cronograma que asegurara niveles de cobertura geográfica mínima<sup>5</sup>. En este caso, sin embargo, desde el inicio se habilitó el servicio a nivel nacional. Con este proceso el mercado se conformó como un oligopolio de tres firmas (los actuales CLARO, MOVISTAR y TIGO) a nivel nacional sin nuevas amenazas de entrada por parte de potenciales competidores.

En el año 2007 se efectuó la interconexión efectiva entre la red de AVANTEL y los tres concesionarios móviles (dos de TMC y uno de PCS), lo cual le permitió cursar comunicaciones de voz desde y hacia redes móviles.

Sin embargo, dado que el principal servicio que dicha empresa provee es la comunicación instantánea – PTT, al igual como sucede en la mayoría de países, dicho operador se circunscribe a un nicho específico de clientes, por lo que se mantiene casi inalterada la estructura de mercado y la amenaza de entrada desde entonces. En efecto, al considerar las cuotas de mercado (medidas en términos de suscriptores) correspondientes a los 4 proveedores móviles que han desplegado redes propias, se encuentra que, a cuarto trimestre de 2011, AVANTEL tan solo detenta el 0,3% de la cuota de mercado<sup>6</sup>, realidad que en la práctica significa la presencia de tres grandes proveedores de redes y servicios móviles en el país.

---

<sup>4</sup> Decreto 2061 de 1993.

<sup>5</sup> Ley 555 de 2000.

<sup>6</sup> A diciembre de 2011 Claro tenía el 66,2% de participación, mientras que Movistar acumulaba el 22% y Tigo el 11,8%.

El análisis respecto de las condiciones de competencia del mercado de voz saliente móvil evidenció la existencia de barreras a la entrada que reducen la competencia en el mismo. En la revisión de 2009, dichas barreras se asociaban con el esquema legal de concesiones y la consecución de permisos para la asignación de ERE, contexto que se modifica con la expedición de la Ley 1341 de 2009 (cuyas particularidades se discuten mas adelante) la cual establece un régimen de habilitación general. En virtud de ello, el mercado de voz saliente móvil actualmente enfrenta barreras de índole tecnológico (costos hundidos, económicas de escala) y las que se derivan de los permisos para asignación de ERE.

En complemento, este mercado relevante exhibe externalidades de red y efectos club<sup>7</sup> que incrementan los costos de cambio de los usuarios y problemas de monopolio en la terminación. En este sentido, el mercado relevante de “voz saliente móvil” ha sido declarado sujeto a regulación *ex ante* como consecuencia de la presencia de un proveedor que ostenta posición de dominio en el referido mercado (Resolución CRC 2058 de 2009).

En este contexto, vale la pena destacar que de acuerdo con la información reportada por los proveedores, para el primer trimestre de 2012 se encuentra que el servicio de voz móvil es el que presenta el mayor nivel de penetración en Colombia, con un número total de 47.172.785 de abonados en el mercado.

En complemento y según cantidad de abonados, se observa que CLARO, con una participación del 65,54% ostenta el liderato, seguido por Movistar con el 23,16% y Tigo en tercer lugar con una participación del 11,30% situación que si bien ha observado variaciones en los porcentajes, ha sido invariable respecto del operador de mayor cuota de mercado desde el año 2003. Por otra parte, el Operador Móvil Virtual (OMV) UFF, que entró en operación en el primer trimestre de 2011, utilizando la red de TIGO, para el primer trimestre de 2012 obtuvo una participación del 0,5%, en tanto que UNE tan solo alcanzó un 0,06%

A manera de resumen, las tablas que se presentan a continuación muestran las participaciones de los operadores en el mercado de voz móvil en diferentes dimensiones: consumos, ingresos y usuarios.

**Tabla 3.1. Participaciones en el mercado de voz móvil**

<b>Proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones móviles (PRSTM)</b>	<b>Participación de mercado (%) a nivel de minutos salientes</b>
Comunicación Celular S.A. (Claro)	73,82%
Movistar	16,42%
Colombia Móviles S.A. (TIGO)	9,76%

Fuente: CRC con base en información reportada por los PRSTM al Sistema de Información Unificado del Sector de Telecomunicaciones (SIUST), con corte a junio de 2012.

<b>Proveedor de redes y servicios de</b>	<b>Participación de mercado (%) a</b>
--	---------------------------------------

<sup>7</sup> Las externalidades de red y los efectos de club se consideran “fallas de mercado” por cuanto los beneficios recibidos por algunos agentes no son pagados por ellos, es decir, no se incluyen en los precios de mercado algunos efectos secundarios del consumo. De manera simplificada, en presencia de externalidades de red los usuarios dan más valor a la red de mayor tamaño porque esta les permite alcanzar mayor número de usuarios. Los operadores que tiene las redes de mayor tamaño entonces cobran precios excesivamente bajos por llamadas dentro de su red y precios excesivamente altos por llamadas a otras redes. Esto hace que los usuarios de la red más grande tengan un alto costo por cambiarse y no lo hagan lo que reduce las presiones competitivas aun cuando haya otras ofertas en el mercado. En un caso extremo, los usuarios solo terminan llamando a usuarios de la misma red y se destruye bienestar por cuanto se reducen las comunicaciones entre redes.

telecomunicaciones móviles (PRSTM)	nivel de ingresos
Comunicación Celular S.A. (Claro)	63,78%
Movistar	27,84%
Colombia Móviles S.A. (TIGO)	8,37%

Fuente: CRC con base en información reportada por los PRSTM al Sistema de Información Unificado del Sector de Telecomunicaciones (SIUST), con corte a junio de 2012.

Proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones móviles (PRSTM)	Participación de mercado (%) a nivel de abonados activos
Comunicación Celular S.A. (Claro)	65,54%
Movistar	23,16%
Colombia Móviles S.A. (TIGO)	11,30%

Fuente: Informe trimestre I año 2012 de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)

### 3.2. Estructura del mercado de Internet Móvil y niveles de competencia

Los servicios de acceso a Internet móvil en Colombia comienzan a ofrecerse desde el año 2008, gracias a las adecuaciones desarrolladas por los proveedores móviles en sus redes para soportar tecnologías de tercera generación. Dicho proceso inició en las grandes ciudades y dada la cobertura de las redes móviles en el país, su crecimiento ha sido notable a lo largo y ancho del territorio nacional.

En tal sentido, es de señalar que si bien la penetración de servicios de acceso a Internet sobre redes fijas y móviles evoluciona de manera positiva, el que se presta sobre éstas últimas ha venido creciendo de manera importante al incrementarse en 5.7 puntos porcentuales entre diciembre de 2008 y diciembre de 2011. Es así como el acceso a Internet móvil se presenta para los grupos poblacionales previamente no cubiertos como una ruta de veloz incorporación a la sociedad de la información, alcanzando una penetración del 6.1% al cierre de 2011 (equivalente a un total de 2.788.733 suscriptores), cifra muy cercana a la correspondiente a redes fijas (7.3%) (equivalente a 3.351.538 suscriptores). **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Desde la perspectiva de delimitación de mercados relevantes, los correspondientes a los servicios de acceso a Internet móvil (por suscripción y por demanda) fueron definidos por la CRC mediante la expedición de la Resolución 3510 de 2011 (que modificó la Resolución 2058 de 2009), la cual se fundamentó en los resultados derivados del segundo ejercicio de revisión de mercados relevantes de telecomunicaciones en Colombia<sup>8</sup>.

En tal sentido, y en virtud de la información disponible en dicho momento, se desarrolló un ejercicio econométrico cuyos resultados indicaron que, a la fecha, los servicios de acceso a Internet móvil e Internet de banda ancha fija no son sustitutos y, por lo tanto, cada uno pertenece a un mercado relevante diferente.

Estos resultados fueron validados con evidencia estadística sobre la percepción de los usuarios en las áreas urbanas de los 23 departamentos de Colombia y el Distrito Capital Bogotá, la cual indicó que no parece existir preferencia de sustitución entre los servicios de acceso a Internet a través de redes fijas y móviles en ninguna relación (Móvil-Fijo y Fijo-Móvil). Sin embargo se estima que

<sup>8</sup> El documento soporte asociado a esta iniciativa regulatoria puede consultarse en: <http://www.crcom.gov.co/index.php?idcategoria=42635>



dicha tesis no se cumple frente a Internet móvil de 4G debido a que las velocidades ofrecidas son equiparables o incluso superiores a las que se reciben en una conexión de banda ancha fija.

De acuerdo con los análisis de la dinámica de competencia de estos mercados relevantes, a la fecha no se identifican problemas estructurales de competencia en los mismos. En complemento, la CRC ha señalado que los servicios de acceso a Internet a través de redes móviles se encuentran en una fase incipiente de desarrollo, por lo cual se trata de mercados inmaduros y en fase de crecimiento.

No obstante lo anterior, se observa que la concentración en el mercado de acceso a Internet móvil por suscripción es de tipo oscilante en tanto que la correspondiente al mercado por demanda es creciente y a gran velocidad.

Por lo anterior y con el advenimiento de 4G, la CRC ha advertido sobre un eventual riesgo de “contagio” de las condiciones de competencia del mercado de voz hacia el servicio de acceso a Internet prestado a través de las redes móviles en la modalidad por demanda (fenómeno sustentado en la literatura económica<sup>9</sup>).

En complemento, es de señalar que de acuerdo con la información reportada por los proveedores, al considerar los mercados de acceso a Internet móvil por demanda y por suscripción, se observa una dinámica parecida a la observada en el mercado de voz móvil en donde al cierre del primer trimestre de 2012, CLARO lidera con una participación del 66.09%, seguido por MOVISTAR con el 19,36% y TIGO con el 11,33% ocupa la tercera posición. Por otra parte, los operadores móviles como ETB y UFF lograron participaciones del 0,23% y del 0,27% respectivamente, lo cual equivale a una participación conjunta de 0,5%.

El entorno normativo dentro del cual se desarrolla la prestación de los servicios de acceso a Internet dispone un escenario donde es permitida la comercialización y reventa de los mismos y de manera adicional, no existen barreras legales (exógenas) a la entrada de nuevos actores, en virtud del esquema de habilitación general definido por la Ley 1341 de 2009, el cual se discutirá en la siguiente subsección. No obstante, la prestación de los servicios de acceso a Internet móvil si requiere de permiso para el uso de ERE.

En virtud de lo anterior, a diferencia del mercado de voz saliente móvil, la prestación de acceso a Internet móvil no enfrenta los problemas monopolio en la terminación o externalidades de red.

Así pues la entrada de nuevos actores que tengan como objetivo prestar el servicio de Internet móvil enfrenta barreras de índole económico (costos hundidos y economías de escala) y legal en cuanto al permiso que deben obtener para ser asignatarios de ERE.

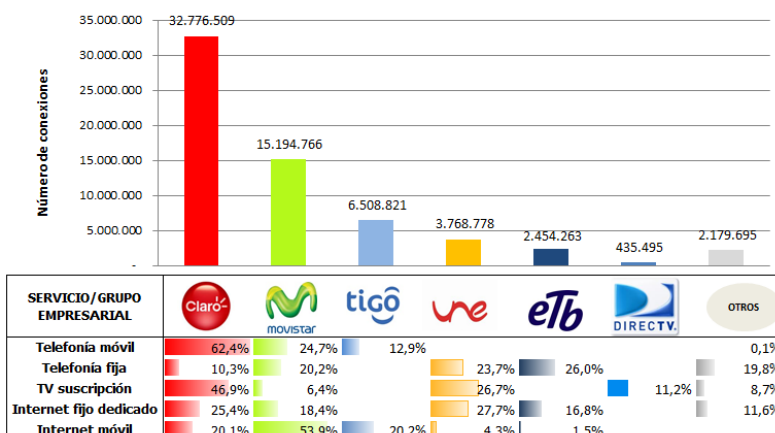
Por todo lo anterior, si bien el mercado de Internet móvil no presenta en la actualidad problemas de competencia, es claro que dicha situación podría alterarse principalmente por dos factores: 1. porque los problemas de competencia del mercado de voz empiecen a afectar la competencia en el mercado de Internet móvil, y/o 2. Porque por efecto de la entrega de espectro en 4G y de la introducción de Internet móvil 4G se produzcan efectos no deseados en el mercado.

---

<sup>9</sup> Greenlee, Reitman y Sibley (2008), , Nalebuff (2004), Carlton y Waldman (2002), Caminal y Claici (2007)

En consecuencia, a manera de resumen en torno a la discusión expuesta en la presente sección, la Gráfica 3.1 presenta un comparativo de las cuotas de mercado en diferentes servicios de TIC (incluyendo voz móvil e Internet móvil) detentadas por los principales proveedores del mercado.

**Gráfica 3.1: Cuotas de mercado según servicio por número de suscriptores y empresa 2011:4T**



Fuente: MINTIC, elaboración CRC

### 3.3.Posibilidades de entrada y esquema de habilitación general

Recientemente, con la expedición de la Ley 1341 de 2009, se remueven las barreras de entrada asociadas con la obtención de permisos para la provisión de servicios (incluidos los móviles) al aplicar el esquema de habilitación general, quedando como barrera de entrada el acceso a permisos de espectro. En efecto, el artículo 10 de la mencionada ley consagra:

*"ARTÍCULO 10. HABILITACIÓN GENERAL. A partir de la vigencia de la presente ley, la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones, que es un servicio público bajo la titularidad del Estado, se habilita de manera general, y causará una contraprestación periódica a favor del Fondo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Esta habilitación comprende, a su vez, la autorización para la instalación, ampliación, modificación, operación y explotación de redes de telecomunicaciones, se suministren o no al público. La habilitación a que hace referencia el presente artículo no incluye el derecho al uso del espectro radioeléctrico".*

Antes de la Ley 1341 de 2009 la barrera concesional conllevaba a que la entrada y el número de operadores fuera totalmente exógeno a las condiciones de rentabilidad del negocio, eliminando contestabilidad o amenaza de entrada. Esta característica se matiza al existir habilitación general, pues se reduce la barrera exógena a la consecución de permisos de uso de ERE. Así, la amenaza de entrada depende del diseño de los mecanismos de otorgamiento de dichos permisos.

Otro aspecto notable que merece ser destacado con la expedición de la Ley 1341 de 2009 es el establecimiento de un marco jurídico que permite la entrada de operadores móviles virtuales. Este esquema de competencia, que se ha venido consolidando a nivel internacional, consiste en la generación de nuevos competidores en el segmento *retail* de minutos o datos que a su vez tienen una limitada participación en la infraestructura de red y que de manera general no cuentan con un

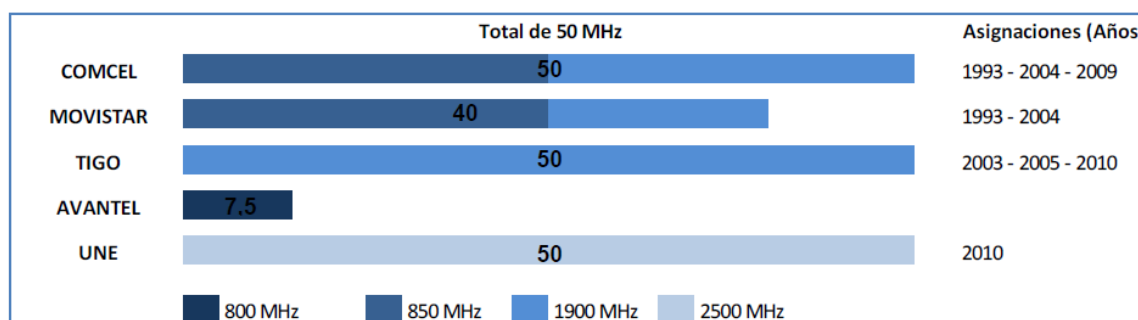


permiso de espectro, pero operan utilizando la infraestructura de alguno de los operadores establecidos. A la fecha, en Colombia ya existen dos operadores móviles virtuales para voz (Uff Móvil y UNE "La SIM") que han surgido del libre acuerdo entre las partes involucradas (Tigo y Uff; UNE y Tigo) y otros en datos (ETB y UNE).

La Gráfica 3.2 presenta un resumen de los diferentes momentos de asignación de ERE en Colombia, precisando la cantidad de espectro obtenido por proveedor. Tal como se observa en la gráfica, el último momento de entrada de jugadores a los mercados móviles en el país ocurrió en virtud del reciente proceso de subasta en el que las condiciones de participación llevaron a que UNE accediera a 50MHz de espectro en la banda de 2,5 GHz para desarrollar una red de servicios de Internet Móvil.

En este contexto, es de señalar que las próximas subastas de ERE en las bandas de AWS (1.700 - 2.100 MHz), 2.500 MHz y en la de 700 MHz (cuando sean liberadas las porciones respectivas que puedan utilizarse como soporte de radiocomunicaciones móviles) se presentan como un evento necesario para dar cumplimiento a las metas de mayor cobertura, calidad y despliegue de infraestructura inalámbrica trazadas en el Plan Vive Digital y como la próxima oportunidad de promoción de entrada de jugadores a los mercados móviles.

**Gráfica 3.2: Temporalidad de asignaciones de ERE en Colombia**



Fuente: Ministerio de TIC y ANE

### 3.4. Cobertura de las redes móviles

La realidad tecnológica en la red de acceso de las tres principales empresas móviles, TIGO, MOVISTAR y CLARO es similar, en el sentido de que se trata de redes con tecnologías 2G (GSM), con una migración hacia tercera generación UMTS, y primeros desarrollos en HSPA+.

Quizá la mayor diferencia entre las redes podría radicar en la cobertura. Sin embargo, a pesar de la gran diferencia existente en la participación de mercado de cada una de las tres redes de mayor tamaño (discutido en secciones previas), la cobertura superficial de los tres proveedores es bastante amplia. De hecho, la cobertura con GSM (2G) es prácticamente completa a lo largo y ancho del territorio nacional<sup>10</sup>.

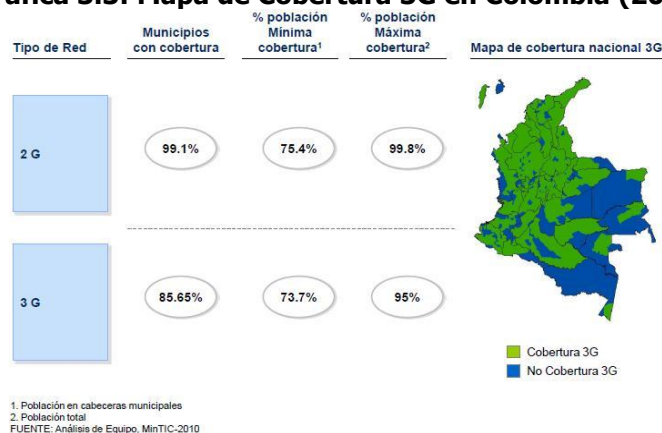
<sup>10</sup> •TIGO tiene una red de acceso con despliegue de 2G GSM, 3G UMTS y 3.9G HSPA+ y estima una cobertura del 45% de la población con esta última tecnología en el primer trimestre de 2012.

•CLARO es la red de acceso con tecnología 2G GSM y 3G UMTS con mayor cobertura superficial y poblacional del país. Adicionalmente, Comcel lanzó en noviembre 2011 su red con HSPA+ con una cobertura gradual, iniciando en Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Pereira, y posteriormente, llegará a las principales ciudades.

En términos prácticos, la implementación de redes de acceso (en adelante RAN, por sus siglas en inglés de Radio Access Network) mixtas con 2G GSM y 3G UMTS tienen base en la utilización de sitios 3G puros, 2G puros, y sitios colocalizados 2G/3G, en la cual cada una de las empresas tiene asignado su correspondiente ERE.

La siguiente grafica resume los aspectos relevantes en cuanto a cobertura, ERE y bandas de operación de las redes móviles en Colombia.

**Gráfica 3.3: Mapa de Cobertura 3G en Colombia (2010)**



Fuente: Vive Digital (2011)

Ahora bien, la información de cobertura geográfica al 2012 corresponde a una estimación<sup>11</sup> medida en kilómetros cuadrados, la cual se realizó con fundamento en la información topológica de Colombia, y en la base de datos de sectores de antenas entregadas por los operadores al Ministerio de TIC en el primer trimestre del año; con base en esa información, es decir la localización del sitio, la orientación de la señal que se tiene en cada sector, y la topología del terreno, se puede estimar esta cobertura. En este caso la cobertura estimada al primer trimestre de 2012 para CLARO, es de 374 mil Km<sup>2</sup>; para MOVISTAR, 268 mil Km<sup>2</sup>; y para TIGO, 136 mil Km<sup>2</sup>; con una cobertura 3G por empresa estimada de 284 mil Km<sup>2</sup> en el caso de CLARO, 121 mil Km<sup>2</sup> para MOVISTAR y 76 mil Km<sup>2</sup> para TIGO.

Las diferencias en cobertura marcan una pauta importante en materia de entrega de espectro. En la medida en que los operadores con mayores coberturas son los más aptos para difundir más rápidamente los nuevos servicios y beneficiar mayor población es deseable que estos tengan acceso al espectro. Sin embargo, en la medida en que éstos reciban espectro y los operadores de menor cobertura o quienes planeen entrar al mercado no tengan dicha posibilidad, resultará muy difícil contestar las ofertas de los operadores de mayor cobertura, lo cual puede comprometer la competencia en el mercado.

•MOVISTAR presenta despliegue de una red de acceso de 2G GSM y 3G UMTS, con una oferta comercial que en algunos sitios podría llegar hasta una velocidad de 1.4 Mbps en la navegación. Así mismo ha indicado que próximamente iniciará el servicio con tecnología HSPA+.

•El operador UNE ha iniciado en junio 2012 su oferta de servicios de datos soportados en la tecnología LTE.

<sup>11</sup> Elaborada por Dantzig Consultores Ltda. a partir de reportes de las empresas a MINTIC, 1T 2012.

### 3.5. Calidad de los servicios móviles

En materia de calidad para los servicios provistos a través de redes móviles, cabe anotar que antes de la expedición de la Ley 1341 de 2009, los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles daban prioridad a las condiciones de calidad que tenían pactadas con el Gobierno Nacional en los contratos de concesión. En ese caso, la verificación del cumplimiento de los indicadores de calidad para las comunicaciones de voz a través de redes móviles era realizada con un único valor agregado nacional. En esa medida, no era posible conocer el comportamiento de la calidad del servicio en áreas geográficas específicas.

Con la expedición de la Ley 1341, la CRC decidió adelantar un proyecto regulatorio mediante el cual se revisarían las condiciones de calidad aplicables a los diferentes servicios de telecomunicaciones. Es así que como producto de la ejecución de proyecto regulatorio "Calidad para Servicios de telecomunicaciones", adelantado entre los años 2010 y 2011, la Comisión expidió en mayo de 2011 la Resolución 3067 de 2011, "Por la cual se definen los indicadores de calidad para los servicios de telecomunicaciones y se dictan otras disposiciones", la cual integró en un solo régimen, el marco regulatorio aplicable al sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en materia de calidad, específicamente para las comunicaciones de voz en redes fijas y móviles, el acceso a Internet a través de redes fijas y móviles, y el envío de mensajes de texto –SMS–.

Así mismo, la CRC expidió en diciembre de 2011 la Resolución 3503, "Por la cual se definen condiciones de calidad para el servicio de acceso a Internet, se modifican las resoluciones CRC 3067 y 3496 de 2011 y se dictan otras disposiciones", definiendo, entre otras, las condiciones aplicables a la metodología de medición y reporte de indicadores de calidad para Internet Móvil, así como fijación de metas de calidad para este servicio, y también la obligación de reporte de ajustes de facturación para los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles.

Del régimen de calidad actualmente vigente se destacan los siguientes elementos:

- i) Las condiciones de calidad que deben ser acatadas por los proveedores son las que se encuentran en la regulación, y no en los Contratos de Concesión, y en tal sentido no es necesario que haya un acuerdo entre las partes que suscriben dicho contrato para efectos de su aplicación.
- ii) El nuevo régimen de calidad establece obligaciones para que los proveedores de redes y servicios móviles remitan información de la calidad de los servicios, de manera desagregada según la geografía del país (por ejemplo para el indicador "porcentaje de llamadas caídas" el reporte debe hacerse diferenciando la capital y el resto del departamento, para cada uno de los departamentos del país).
- iii) Las empresas deben presentar planes de mejora, cuando la Autoridad de Vigilancia y Control los solicite a partir de los análisis que se realicen sobre la información reportada, y iv) la CRC viene adelantando actividades de divulgación de las condiciones de calidad reportadas por las empresas, con el propósito de brindar información al usuario, que le permita elegir el proveedor que preste servicios con mejor calidad.

En atención a lo indicado en el punto **iv)** antes señalado, la CRC realizó un ejercicio el pasado mes de abril de 2012, a efectos de identificar tendencias a partir de los indicadores de calidad reportados por los PRST móviles. Se analizó información en ámbitos geográficos seleccionados, para diciembre de 2011, y enero y febrero de 2012.

En este punto cabe señalar que, al realizar un cálculo agregado de los indicadores de calidad (un único valor para todo el país), las empresas móviles darían cuenta de cumplimiento de las metas fijadas en la regulación. Sin embargo, al analizar la información de manera desagregada, se pueden

evidenciar focos de atención, lo cual indica que aun existen espacios para mejorar la calidad de las redes móviles en Colombia.

Se tuvo como resultado, por ejemplo, que en las zonas más pobladas se tienen mejores niveles de cumplimiento de las metas de calidad y, en contraste, en las zonas menos pobladas existiría la necesidad de realizar esfuerzos para mejorar las condiciones de prestación del servicio. A manera de referencia, se identificaron 10 departamentos (Amazonas, Casanare, Cauca, Guainía, Guaviare, Huila, Putumayo, Sucre, Vaupés y Vichada) donde las llamadas se caen de manera considerable (entre 3 y 8 llamadas por cada 100) y, así mismo, hay 9 ciudades (Armenia, Barranquilla, Bucaramanga, Bogotá, Cali, Cartagena, Medellín, Pereira y Valledupar) donde los intentos fallidos de llamada son altos (desde 6 y hasta 10 intentos de llamada son fallidos de cada 100 intentos).

Lo anterior da cuenta de la necesidad inminente de realizar esfuerzos tendientes a mejorar la calidad en la prestación de los servicios de telecomunicaciones móviles en Colombia.

Adicionalmente, la masificación de los servicios de datos y la rápida expansión de los mismos ha traído fuertes presiones de demanda sobre las redes hoy híbridas (3G) que deben compartir recursos para prestar simultáneamente servicios de voz y datos, generalmente sacrificando la calidad del primero para privilegiar el segundo.

Este fenómeno hace que actualmente los países se enfrenten a un problema sostenido de calidad en la medida en que crecen las ventas. El caso Brasileiro es un ejemplo de ello y los expertos<sup>12</sup> auguran que para poder hacer frente a la demanda de datos que traerá el próximo mundial de fútbol hace necesario que para 2014 dicho país ya cuente con redes 4G al menos en las grandes ciudades.

### **3.6. El papel de la subasta 4G en los mercados**

De acuerdo con lo mencionado en la sección 2.3, si bien se identifican varias empresas que estarían interesadas en participar en el próximo proceso de subasta de ERE, es de señalar que existen algunas que gozan de mayores economías de escala (redes más grandes y mayor cantidad de abonados) que otras, situación que se refuerza con el hecho de estar establecidas o no en el mercado. Este hecho permite anticipar que las empresas con las ventajas señaladas tienen una mayor probabilidad de ganar en la puja por asignación de ERE.

En consecuencia y acorde con el entorno de competencia imperante en los mercados móviles en Colombia (voz y datos), se evidencian las bondades de aprovechar la subasta para promover la entrada de jugadores a los mercados referidos y mantener así la dinámica positiva del mercado Internet móvil, el cual resulta estratégico para el desarrollo.

De otro lado, también se consideran las mayores capacidades que tienen los proveedores establecidos para desplegar rápidamente los servicios 4G y así facilitar el cumplimiento de las metas de política, ello en virtud de las ventajas actuales que detentan en materia de cobertura de sus redes y en algunos casos en su capacidad financiera.

---

<sup>12</sup> <http://www.economist.com/node/21560271>

Por lo tanto, *a priori*, se identifica una relación inversa (*trade off*) entre promoción de entrada y cumplimiento de las metas del Plan Vive Digital (despliegue rápido con ampliación de cobertura y mejora de las condiciones de calidad).

#### 4. Elementos a tener en cuenta en la estructuración de la subasta 4G

El objeto del proceso de diseño (estructuración) de la subasta consiste en establecer los requisitos y el procedimiento para otorgar permisos para el uso de hasta 225 MHz de ERE al interior de las bandas de **(i)** 1.850 MHz a 1.990 MHz, en adelante **banda de 1.900 MHz**; **(ii)** 1.710 MHz a 1.755 MHz pareada con 2.110 MHz a 2.155 MHz, en adelante **banda AWS** (Advanced Wireless Services) y **(iii)** 2.500 MHz a 2.690 MHz, en adelante **banda de 2.500 MHz**, lo anterior en aras de facilitar la operación y prestación del servicio móvil terrestre, de conformidad con la definición N° 36 del Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias (*Servicio Móvil* entre estaciones de base y estaciones móviles terrestres o entre estaciones móviles terrestres) y con la Ley 1341 de 2009.

##### 4.1. Elementos técnicos

De acuerdo con las especificaciones técnicas del proceso de subasta, se considera que los permisos para el uso del ERE en las bandas de 1.900 MHz y AWS se otorgarán en segmentos pareados<sup>13</sup>.

Los permisos para el uso del ERE en la banda de 2.500 MHz que se soliciten para tecnologías *Frequency Division Duplexing* (FDD) se otorgarán en segmentos pareados, y aquellos que se soliciten para tecnologías *Time Division Duplexing* (TDD) se otorgarán en un segmento continuo.

Las sub-bandas de frecuencia dentro de las que se realizará la asignación, según las condiciones descritas en el ANEXO 3 (PROCESO DE SELECCIÓN OBJETIVA: SUBASTA), corresponden a las siguientes:

- a. Primera sub-banda: 1.710 a 1.755 MHz pareada con 2.110 a 2.155 MHz.
- b. Segunda sub-banda: 2.525 a 2.570 MHz pareada con 2.645 a 2.690 MHz (para asignaciones FDD) y 2.575 a 2.615 MHz (para asignaciones TDD, libres de banda de guarda).
- c. Tercera sub-banda: 1.865 a 1.867,5 MHz pareada con 1.945 a 1.947,5 MHz.

En complemento, es de señalar que aunque el permiso para el uso del ERE en las bandas AWS y 2.500 MHz será otorgado en todo el territorio nacional, los segmentos a asignar presentan ocupación en algunas regiones del país, por parte de redes de comunicaciones pertenecientes a la Fuerza Pública, las cuales que deberán ser migradas por los asignatarios del ERE, de conformidad con lo indicado en el anexo al presente documento titulado: OBLIGACIONES DE MIGRACION: COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES.

Adicionalmente, como parte de la planeación realizada para el proceso de asignación de la Banda del Dividendo Digital, que por sus cualidades técnicas de mayor propagación de la señal (en comparación con otras bandas), se espera que genere una mayor penetración de los servicios móviles de 4G en zonas rurales, se requiere la migración de las redes de los usuarios actualmente ubicados en la banda 470-512MHz.

---

<sup>13</sup> Para estos efectos, se entiende por asignación de espectro radioeléctrico pareado aquella en la cual se identifican dos sub-bandas donde a cada portadora en la sub-banda inferior le corresponde una portadora en la sub-banda superior. Adicionalmente, en este caso, una sub-banda es usada para los enlaces desde los terminales móviles hasta la estación base (Uplink) y la otra sub-banda, desde la estación base hasta los terminales móviles (Downlink).

La Ley 1485 de 2011, "Por la cual se decreta el presupuesto de rentas y recursos de capital y ley de apropiaciones para la vigencia fiscal del 1º de enero al 31 de diciembre de 2012", establece en su artículo 74 que el Ministerio de TIC podrá incluir, como parte de las "obligaciones de hacer" por parte de los titulares de los permisos que se otorguen en los procesos de selección objetiva que se realicen para los servicios móviles terrestres en las bandas de 700 MHz, AWS (1.700/2.100 MHz) y 2.500 MHz, las de instalar, diseñar, adquirir, llevar a sitio, adecuar y demás actividades requeridas, que permitan poner en funcionamiento la red de telecomunicaciones de la Fuerza Pública e Instituciones Públicas, con el fin de permitir la migración de la red que actualmente tienen en las bandas de 470 MHz a 512 MHz, 1.700 MHz, 2.100 MHz y 2.500 MHz.

Es así que, como parte del presente proceso, también se incluyen las obligaciones de migración descritas en los anexos al presente documento y titulados: OBLIGACIONES DE MIGRACIÓN: ARMADA NACIONAL DE COLOMBIA y OBLIGACIONES DE MIGRACIÓN: POLICIA NACIONAL DE COLOMBIA.

## 4.2. Sobre las bandas a subastar.

### Disposiciones de frecuencias en la banda 1710-2200 MHz

La UIT, por medio de la Recomendación ITU-R M.1036-3, recomienda las siguientes disposiciones de frecuencias en la banda 1710 a 2200<sup>14</sup> MHz. Teniendo en cuenta los sistemas móviles públicos existentes, deben aplicarse como se indica en la siguiente figura.

**Gráfica 4.1: Disposiciones de frecuencias en la banda 1710-2200 MHz**

Disposiciones de frecuencias en la banda 1710 - 2200 MHz					
Disposiciones de frecuencias	Estación móvil transmisora (MHz)	Separación central (MHz)	Estación de base transmisora (MHz)	Separación dúplex (MHz)	Espectro no pareado (ej. para DDT) (MHz)
B1	1 920-1 980	130	2 110-2 170	190	1 880-1 920; 2 010-2 025
B2	1 710-1 785	20	1 805-1 880	95	Ninguno
B3	1 850-1 910	20	1 930-1 990	80	1 910-1 930
B4 (armonizada con B1 y B2)	1 710-1 785 1 920-1 980	20 130	1 805-1 880 2 110-2 170	95 190	1 900-1 920; 2 010-2 025
B5 (armonizada con B3 y partes de B1 y B2)	1 850-1 910 1 710-1 770	20 340	1 930-1 990 2 110-2 170	80 400	1 910-1 930

Estas son las bandas que se utilizan pareadas para Advances Wireless Service (AWS)

<sup>14</sup> La banda 2 025-2 110 MHz no forma parte de esta disposición de frecuencias.



Entre estas opciones la llamada AWS recoge la propuesta B5, 1710-1770 MHz con 2110-2170 GHz. AWS es una banda considerada regional, utilizada en América para despliegue de servicios 4G sobre redes móviles. En Europa, la primera ola (a comienzos y mediados de la década de 2000) de asignación de ERE para servicios 3G se orientó a la banda 1.9 GHz y 2.1 GHz. No obstante esta banda va a utilizarse también para los servicios 4G.

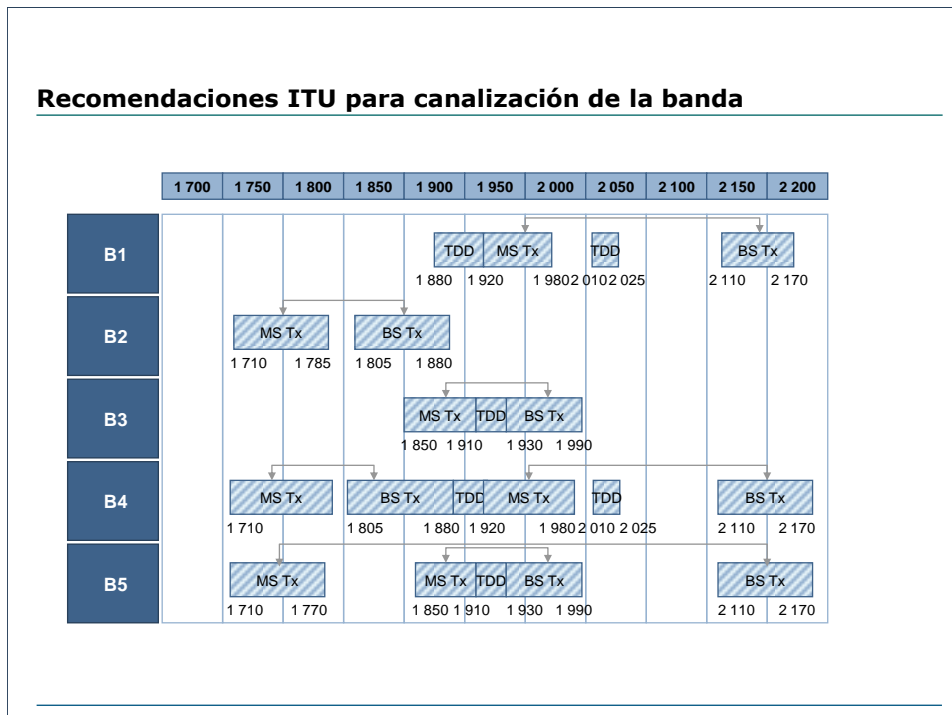
Con respecto a AWS, prevista en la opción B5 de la UIT, se señala que:

*"B5 permite maximizar la utilización del espectro para IMT-2000 en países en los que B3 está implementada y en los que la banda 1770-1850 MHz no está disponible en la fase inicial de despliegue de IMT-2000."*

AWS no ha sido licitada ampliamente. De hecho mundialmente únicamente existen las experiencias de Estados Unidos (2006), Canadá (2008), Chile (2009) y México (2010) que han licitados las bandas 1710 -1770 MHz con 2110 – 2170 MHz.

A continuación podemos ver las recomendaciones de la ITU con respecto a la canalización de las bandas de 1700 a 2200. La banda AWS presenta un esquema de duplexación basado en FDD para bloques pareados 1710-1770 MHz con 2110-2170 MHz.

**Gráfica 4.2: Recomendaciones ITU para la banda 1710-2200 MHz**



### Disposiciones de frecuencias en la banda 2500-2690 MHz

Las disposiciones de la ITU recomendadas para esta banda, tomando en consideración los sistemas móviles públicos existentes, se describen en la siguiente figura.

#### Gráfica 4.3: Disposiciones de frecuencias en la banda 2500-2690 MHz

##### Disposiciones de frecuencias en la banda 2500 - 2690 MHz

Disposición de frecuencias	Transmisor de la estación móvil (EM) (MHz)	Separación central (MHz)	Transmisor de la estación de base (EB) (MHz)	Separación dúplex (MHz)	Utilización de la separación central
C1	2 500-2 570	50	2 620-2 690	120	TDD
C2	2 500-2 570	50	2 620-2 690	120	DL del FDD (externo)
C3	FDD/TDD flexible				

En relación a la canalización y administración de interferencia en la banda 2.5 GHz se comenta:

*"En C1, para facilitar la instalación de equipos FDD, las bandas de guarda **necesarias** para garantizar compatibilidad con las bandas adyacentes en las frecuencias límite 2570 MHz y 2620 MHz se determinarán a nivel nacional y se encontrarán en el interior de la banda 2570-2620 MHz. Las bandas de guarda se mantendrán lo más pequeñas posible, basándose en el proyecto de nuevo Informe UIT-R M.2045."*

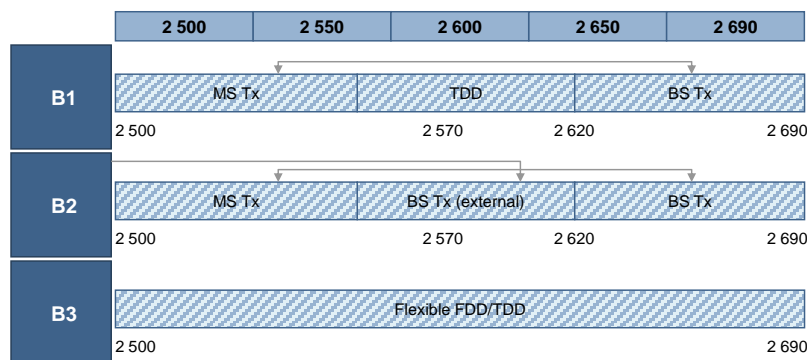
*En C3, las administraciones pueden utilizar la banda únicamente para TDD o combinaciones de TDD y FDD. Las administraciones pueden utilizar cualquier separación dúplex DDF y cualquier sentido dúplex FDD. No obstante, si las administraciones eligen utilizar canales mixtos TDD/FDD con separación dúplex fija para el FDD, es preferible que utilicen la separación dúplex y el sentido dúplex mostrados en C1.*

La banda 2.5 GHz se ha subastado en varios países en los últimos 5 años. Esto ha sucedido especialmente en Europa, donde Noruega (2007), Suecia (2008), Finlandia (2009), Alemania (2010), Austria (2010), Holanda (2010), Dinamarca (2010) y España (2011) han subastado esta banda.

#### Gráfica 4.4: Recomendaciones ITU para la banda 2500-2690 MHz



### Recomendaciones ITU para canalización de la banda



### La banda del Dividendo Digital (700MHz)

El Dividendo Digital es el rango de espectro radioeléctrico en la banda UHF resultante de la transición de la televisión analógica a digital que, gracias a las ventajas en la propagación de la señal que esta banda de frecuencias ofrece, ha sido visto a nivel mundial como una oportunidad para ampliar la cobertura de los servicios de banda ancha, promoviendo la reducción de la “brecha digital”.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) identificó en la Región 2<sup>15</sup> la banda de 698 a 806 MHz, que corresponde a los canales UHF del 52 al 69, con un total de 108 MHz de espectro, para el uso en las Telecomunicaciones Móviles Internacionales – IMT, y la Resolución 224 (CMR-07) recomendó a las administraciones nacionales hacer uso de bandas por debajo de 1 GHz para el despliegue de las IMT; reconociendo entre otros: a) que la identificación de una banda para las IMT no excluye que dicha banda sea utilizada por otros servicios y aplicaciones a los que está atribuida, y, b) que (...) partes de las bandas 746-806 MHz y 806-862 MHz son utilizadas ampliamente en muchos países por otros sistemas y aplicaciones móviles terrenales, incluidas las radiocomunicaciones de protección pública y operaciones de socorro; de conformidad con la Resolución 646 de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones CMR 2003, que insta a los países que conforman la Región 2 a armonizar regionalmente la banda de frecuencias radioeléctricas comprendida entre 746 y 806 MHz, para el despliegue de sistemas para la protección pública y las operaciones de socorro, así como para la salvaguarda de la vida humana.

<sup>15</sup> La Región 2 de la UIT corresponde a la región Américas.

Por su parte, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – Ministerio TIC, mediante Resolución 2623 de 2009, atribuyó y reservó “*dentro del territorio nacional, a título primario compartido, la banda de frecuencias de 698 MHz a 806 MHz, a los servicios radioeléctricos fijo y móvil terrestre, para la operación de servicios de radiocomunicaciones cuyo fin sea la protección pública, las operaciones de socorro y la mitigación de desastres para salvaguarda de la vida humana, y para proveer redes y servicios de telecomunicaciones que utilicen o lleguen a utilizar las Telecomunicaciones Móviles Internacionales, IMT*”.

Atendiendo las recomendaciones internacionales y considerando que la banda de 700 MHz es el único rango de espectro por debajo de 1GHz disponible en el corto plazo para ser usado por las IMT en Colombia, el Ministerio TIC y la ANE han incluido dentro de sus iniciativas la asignación de la banda de 700 MHz para estas aplicaciones como soporte al alcance de las metas del Plan Vive Digital, sin embargo por razones de disponibilidad, no es posible incluir esta banda en el presente proceso de asignación de espectro.

### Comparación de las bandas de frecuencia

En términos generales, las bandas más altas ofrecen una mayor capacidad de transmitir información, lo que constituye una ventaja a la hora de ofertar servicios de datos; por su parte, las bandas más bajas ofrecen mejores características de propagación porque las ondas se desplazan a una mayor distancia, lo cual reduce los costos de infraestructura base (menor número de antenas por área geográfica) y las hace más convenientes para cubrimientos en áreas rurales.

Lo mencionado en el párrafo anterior define las características de cada banda y proporciona una base para comparar las bandas en cuestión de la forma en que se presenta en la siguiente gráfica:

**Figura 4.2: Comparación de las bandas de frecuencia**



### 4.3. Elementos de promoción de la competencia y de garantía de cobertura y calidad en mercados móviles.

La experiencia internacional en materia de adjudicación de ERE para la provisión de servicios de tercera generación (3G) da cuenta del uso preponderante del mecanismo de subastas que se inscribe, desde el punto de vista teórico, en la aproximación que permite otorgar el usufructo de un recurso escaso a aquel agente que mayor valoración tiene por el mismo (Coase, 1959).

No obstante, en la literatura también se encuentran críticas respecto de las condiciones de dicho mecanismo de asignación del recurso por cuanto se argumenta que, dependiendo de los esquemas bajo los cuales son llevadas a cabo las subastas, éstas pueden maximizar los ingresos derivados de la venta de un recurso público pero no necesariamente la competencia en el mercado de provisión de servicios (Gruber, 2001; Hazlett and Muñoz, 2009).

Frente a este panorama, la revisión de literatura especializada y de experiencias internacionales en la materia permite identificar los elementos que deben ser analizados a efectos de ser incorporados dentro de los esquemas de subasta que se diseñen y sean puestos en práctica para la asignación de ERE para la provisión de servicios 4G en Colombia.

Así, a la luz de promover una mayor competencia en los mercados de “voz saliente móvil” y “acceso a Internet móvil en Colombia, y de asegurar mayores niveles de cobertura y calidad de los servicios mencionados, ello dentro de los objetivos definidos en el Plan Vive Digital, se estima necesario evaluar y considerar los elementos que se discuten a continuación.

### **4.3.1. Esquemas de reserva para entrantes**

#### **4.3.1.1. Generalidades**

Múltiples estudios e investigaciones han puesto de relieve la importante falla de mercado que se presenta en las subastas de asignación de ERE cuando existen incumbentes que tienen posición de dominio<sup>16</sup> [Cramton et al (2007)<sup>17</sup>, Bauer (2004)<sup>18</sup>, Sutton (1991, 1998)<sup>19</sup>, Gruber (2001)].

En tal sentido, si las reglas de subasta no nivelan el campo de juego entre incumbentes y entrantes, ello a efectos de garantizar una eficiente asignación de permisos para el uso de ERE, los incumbentes con poder de mercado pueden bloquear la entrada de nuevos competidores y consolidar por dicha vía sus posiciones de dominio.

Así, resulta crucial tener en cuenta que, bajo ciertas circunstancias, aunque un incumbente esté dispuesto a pagar una cifra superior a la que está dispuesto a pagar un entrante por una licencia de ERE, la valoración extra que hace el incumbente no necesariamente representa un verdadero valor superior del ERE para el interesado sino más bien un valor incremental que el incumbente paga para frustrar la competencia que se derivaría de nuevos jugadores en el mercado.

En consecuencia, cuando las ganancias actuales del proveedor incumbente (establecido) se ven amenazadas por un nuevo actor (entrante), el incumbente estará dispuesto a pagar más que cualquier entrante por una nueva licencia para prevenir así la competencia. Esta es la razón por la cual permitir que oferentes con presencia en el mercado participen en los procesos de licitación, en igualdad de condiciones con los entrantes, conlleva a una asignación de ERE distorsionada que se aleja de la asignación eficiente. Por lo tanto, igual competencia entre proponentes diferentes se sesga a favor de aquellos con mayores cuotas de mercado que proteger y la asignación de ERE resulta ser ineficiente en el sentido de inhibir la entrada de nuevos actores que en otro caso hubiesen vigorizado la competencia y efecto de ello, disminuido los precios finales al usuario.

---

<sup>16</sup> Sea en mercados mayoristas o minoristas.

<sup>17</sup> Cramton Peter, Andrzej Skrzypacz, and Robert Wilson (2007): Economic Comments on the Design of the 700 MHz Spectrum Auction. Paper funded by Frontline Wireless,

<sup>18</sup> Bauer, J(2004): Spectrum Management: Private Property Rights or Commons

<sup>19</sup> Sutton, J. (1991): Sunk cost and market structure. Cambridge: MIT Press.

Sutton, J. (1998): Technology and market structure. Theory and history. Cambridge, MA: MIT Press.

Desde el punto de vista empírico, el estudio de Lemay-Yates Associates (2007)<sup>20</sup> efectúa un *benchmark* de las experiencias de licenciamiento de ERE en 3G en Canadá, Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Irlanda y Suecia muestra que si bien los procesos de subasta analizados han derivado en la entrada de nuevos actores a los mercados móviles locales y así han incrementado la competencia basada en infraestructura en Irlanda y Suecia, no sucedió lo mismo en el caso de Alemania. Dicho país no reservó la subasta de espectro solo para entrantes y no incluyó obligaciones de *roaming* nacional (este último elemento de favorecimiento de la entrada es analizado en la siguiente sección).

En el caso particular colombiano y producto de los diferentes escenarios participativos del proceso de discusión de las condiciones de la subasta de 4G mencionada en este documento, se ha puesto sobre la mesa la posibilidad de excluir a los establecidos de porciones de espectro, política que se conoce como “reserva de frecuencias”.

En esa misma línea, y partiendo de la situación actual del mercado de voz, en el cual hoy existe un operador declarado con posición de dominio también se ha solicitado por algunos actores, la imposición de restricciones en la participación del operador que ostenta dicha posición, es decir, que en lugar de optar por reservar frecuencias, lo que se opte es por limitar participación e establecidos y más específicamente del operador con posición de dominio.

#### 4.3.1.2. Bandas de frecuencia reservadas para entrantes

La experiencia internacional llama la atención sobre esquemas **de bandas de frecuencia reservadas para entrantes**. En este contexto, el modelo canadiense merece una revisión especial por cuanto incluyó en su diseño este tipo de exclusividades.

En tal sentido, es de señalar que El Programa de Gestión del Espectro Canadiense opera bajo el marco de política del espectro para Canadá “*Spectrum Policy Framework for Canada*”<sup>21</sup> (SPFC), revisado en 2007, que establece como uno de sus principios rectores, el de promover un mercado competitivo después de la subasta, ello en aras de propender por la maximización de los beneficios económicos y sociales derivados del uso del ERE.

En tal sentido, el SPFC establece que dentro de las medidas disponibles por el Gobierno para garantizar el principio mencionado se encuentra (i) la restricción de participación de ciertos agentes en el proceso de licitación y/o (ii) la definición de límites en la cantidad de espectro que cada agente puede mantener, ello mediante límites de agregación de espectro o franjas de espectro reservado para entrantes.

El esquema canadiense ha sido analizado por la academia, trabajos de los cuales se derivan algunas críticas puntuales. En tal sentido, el estudio de Cave et al (2010)<sup>22</sup> señala que quizá el elemento mas controversial del SPFC es el establecimiento de segmentos de espectro reservado para nuevos entrantes. La crítica frente a esta práctica es que en un régimen de mercado de espectro completamente maduro, es probable que sea innecesario o incluso perjudicial intervenir para promover la competencia a través de dichos mecanismos. Estas conclusiones deben tomarse

---

<sup>20</sup> Lemay-Yates Associates (2007): A Discussion of Spectrum Licence Conditions and the Impact on New Entrants. Report presented to Vidéotron Ltée.

<sup>21</sup> <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf08776.html>

<sup>22</sup> Cave, M & Foster, A (2010): Solving Spectrum Gridlock: Reforms to Liberalize Radio Spectrum Management in Canada in the Face of Growing Scarcity

con prudencia para el caso Colombiano, por cuanto a diferencia del supuesto del autor, el mercado nacional de asignación de ERE no se encuentra completamente maduro.

En complemento, es de señalar que existen pocos trabajos de exploración empírica sobre cuán socialmente benéfica es la práctica de fijar bloques reservados de espectro para entrantes y no existen investigaciones estructurales en este campo. No obstante, el trabajo Hyndman et al (2012)<sup>23</sup> es uno de los primeros en investigar, desde el punto de vista empírico y usando técnicas econométricas, si dicho esquema efectivamente permite alcanzar el objetivo de incrementar la competencia en los mercados.

Los resultados de este estudio indican que franjas de espectro para entrantes conllevan a una pérdida de eficiencia en la asignación de ERE de aproximadamente un 10%, con lo cual los ingresos derivados de la subasta pudiesen haberse incrementado en por lo menos US\$1.28 miles de millones en escenarios alternativos.

No obstante lo anterior, el estudio de CIBC (2011)<sup>24</sup> señala que los precios de los servicios comercializados por los incumbentes han disminuido como respuesta a una mayor competencia derivada de la entrada de nuevos jugadores. En tal sentido, Hyndman et al (2012) consideran que los beneficios derivados de una mayor competencia en los mercados de servicios móviles en Canadá, más que compensan la pérdida de eficiencia del esquema de franjas de espectro reservado para entrantes.

En virtud de lo expuesto anteriormente, tanto la teoría económica como la práctica internacional evidencian la razonabilidad y conveniencia de reservar porciones de ERE exclusivas para entrantes y en consecuencia, de manera análoga a la práctica europea de promoción de entrada en la asignación de espectro para la prestación de servicios 3G, donde se consideraron como "incumbentes" o establecidos a los proveedores previamente habilitados para la prestación de servicios de 2G. En el caso de Colombia se consideran como establecidos a todos aquellos proveedores que a la fecha en que se desarrolle la subasta de adjudicación de ERE para servicios 4G ostenten licencias para la provisión de servicios 2G y 3G, es decir, licencias de IMT (*International Mobile Telecommunications*).

#### **4.3.2. Flexibilización en requerimientos de cobertura para entrantes y énfasis en segmentos prioritarios**

Una red móvil nacional con la más alta cobertura es percibida por la mayoría de los consumidores como un factor importante que condiciona su decisión de suscripción frente a ofertas de distintos proveedores. En el proceso de elección, los usuarios comparan los mapas de cobertura ofrecidos y tienen en cuenta aspectos de calidad y disponibilidad del servicio que la mayoría de las veces son referenciados por amigos, familiares y estudios de mercado.

Frente a este panorama, la construcción de una red con cobertura nacional demanda sustanciales inversiones iniciales por parte de los proveedores y acarrea considerables costos de operación, rubros que por la naturaleza de las industrias de telecomunicaciones (intensivas en capital) dependen cada vez más de la estructura de red que de los volúmenes de tráfico cursados sobre ella. Así, la capacidad que tienen los operadores entrantes de desplegar sus propias redes y

---

<sup>23</sup> Hyndman, K & y Parmeter], Christopher (2012): Efficiency or Competition? A Structural Analysis of Canada's AWS Auction and the Set-Aside Provision.

<sup>24</sup> CIBC (2011): Will 700 MHz/2.5 GHz Spectrum Auctions Change the Game?," Discussion paper, CIBC World Markets.

conquistar economías de escala es mucho menor frente a las ventajas que en esta materia derivan los proveedores incumbentes (establecidos en el mercado).

En la experiencia internacional, el estudio de Lemay-Yates Associates (2007)<sup>25</sup> muestra que los casos de licenciamiento de espectro en 3G de Estados Unidos, Reino Unido, Irlanda y Suecia consideraron condiciones más laxas de cobertura de las redes entrantes. En este sentido, si bien es posible subastar licencias nacionales de ERE, puede ser adecuado relajar los requisitos mínimos de cobertura para los nuevos actores que entren al mercado puesto que en las primeras fases de su desarrollo tienen poca capacidad de proveer servicios móviles de telecomunicaciones a lo largo de todo el territorio nacional.

La experiencia de los países de la Unión Europea en el licenciamiento de espectro para la provisión de servicios 3G muestra que uno de los principios orientadores que fueron tenidos en cuenta a efectos de armonizar las condiciones del licenciamiento de espectro con otros aspectos regulatorios fue el de definir obligaciones de cobertura laxas durante los primeros años de despliegue de los servicios, bajo el entendido de que altos requerimientos de cobertura en las etapas iniciales incrementaría de manera anticipada los gastos de capital que no estarían cubiertos por la demanda del mercado (McKinsey, 2002<sup>26</sup>).

En América Latina se destacan las experiencias de Brasil y Chile. En el primero de estos países el regulador ANATEL determinó obligaciones de cobertura por parte de los operadores que ganaron las subastas de asignación de ERE para provisión de servicios 3G en áreas no servidas. En complemento, ANATEL estableció condiciones especiales para incentivar las ofertas de los proponentes en áreas de baja densidad poblacional, pareando licencias para prestación de servicios en las regiones más ricas con licencias para las zonas no servidas que son comercialmente menos atractivas. En Chile, los procesos de asignación de ERE para provisión de servicios 4G que se encuentran en desarrollo han contemplado como condición de las licencias el incluir requisitos de calidad del servicio y cobertura del mismo en 560 localidades rurales que no cuentan con conectividad. Mayor detalle sobre la experiencia de estos dos países se presenta en el siguiente recuadro:

#### **Recuadro 1: Procesos de subasta de ERE (4G): Chile y Brasil**

CHILE
Durante el mes de diciembre de 2011, el regulador Chileno de telecomunicaciones (SUBTEL) abrió oficialmente un proceso de subasta para la asignación de licencias de espectro 4G en la banda de 2,6Ghz.
El diseño de este proceso de subasta estuvo inmerso en una visión de política pública que considera el aseguramiento de cobertura, competencia y calidad del servicio con obligaciones técnicas de calidad de señal medidas al interior de casas y edificios; normas para la compartición de infraestructura y uso de estas redes por terceros mediante oferta de facilidades para operadores virtuales; e inclusión digital asegurando servicios de voz e internet para 543 localidades aisladas que carecen de servicios. Este diseño para los procesos de subasta de ERE en Chile es concebido como un mecanismo a través del cual el Estado hace exigible a los ganadores de las subastas, contraprestaciones de beneficio nacional y calidad de servicio, dentro de un ambiente de competencia y uso efectivo del ERE concesionado.
En complemento, las condiciones de la subasta consideran que los proveedores adjudicatarios de espectro

<sup>25</sup> Lemay-Yates Associates (2007): A Discussion of Spectrum Licence Conditions and the Impact on New Entrants. Report presented to Vidéotron Ltée.

<sup>26</sup> McKinsey (2002): Comparative Assessment of the Licensing Regimes for 3G Mobile Communications in the European Union and their Impact on the Mobile Communications Sector. McKinsey report for European Commission Directorate-General Information Society



tendrán un periodo de 12 meses para desplegar sus redes en servicio a nivel nacional y de 24 meses para conectar las 543 localidades aisladas obligatorias adicionales que contempla la subasta.

### BRASIL

La autoridad brasileña de telecomunicaciones ANATEL, ha puesto en marcha un proceso de asignación de ERE para la provisión de servicios móviles 4G teniendo como objetivo que los servicios mencionados se encuentren desplegados en las grandes ciudades para en año 2014, fecha coincidente con la celebración en el país carioca del Campeonato Mundial de Fútbol, acontecimiento que provocará la llegada de miles de visitantes de otros países.

En este sentido y de acuerdo con el cronograma previsto en las bases, todas las ciudades sede de la Copa de las Confederaciones deberán estar cubiertas con 4G hasta el 30 de abril de 2013, mientras que las sedes y subsedes de la Copa del Mundo tendrán el servicio antes del 31 de diciembre de ese año. Por otra parte, todos los municipios con más de 100.000 habitantes deberán ser cubiertos con 4G antes del 31 de diciembre de 2016

Respecto a los servicios de voz y datos atendidos mediante la frecuencia de 450 MHz, para el 31 de diciembre de 2015, las áreas rurales en hasta 30 kilómetros de la capital municipal (en todos los municipios del país) deben estar atendidas.

De acuerdo con la estructuración del proceso ANATEL subastaría seis licencias destinadas a 4G en la banda de 2,5 GHz y, dos de ellas estarán destinadas al ámbito regional en la banda de 450 MHz, con el objetivo de mejorar la cobertura en las zonas rurales. El regulador indicó que si en el ámbito rural las propuestas no son satisfactorias, las bandas de 450 MHz se ofertarán junto con los lotes de la franja de 2,5 GHz y los vencedores serán aquellas empresas que presenten las mejores ofertas.

Las cuatro principales operadoras móviles de Brasil fueron las que obtuvieron las licencias para operar las frecuencias de 4G en todo el país que permitirán ofrecer Internet por banda ancha y telefonía móvil. Así pues, CLARO (del grupo América Móvil) y VIVO (de la española Telefónica), se adjudicaron las dos principales licencias, que eran las más apetecidas en razón a la cobertura de transmisión superior y la capacidad de las bandas licitadas. Las otras dos licencias también operarán en las frecuencias de 4G en todo Brasil, pero con una capacidad menor que las anteriores. Aquí los ganadores fueron el grupo brasileño Oi y TIM.

En cuanto a las ofertas, CLARO ofreció 844,5 millones de reales (418 millones de dólares) por una concesión por la que ANATEL exigía como mínimo de 630,2 millones de reales (unos 312 millones de dólares). De otra parte, VIVO se quedó con el segundo lote por 1.050 millones de reales (unos 519,8 millones de dólares), lo que fue un 66,6% más de la oferta mínima establecida por ANATEL. Esta concesión la obtuvo tras haber sido derrotado en la primera ronda y luego de disputar fuertemente con Oi.

Finalmente, los dos últimos lotes (que por ser de menor capacidad tenían un precio base menor a los anteriores) se los adjudicaron TIM (168,3 millones de dólares) y Oi (163,4 millones de dólares).

Respecto a las licencias para operar las bandas de 450 MHz, las mismas no fueron de interés para los operadores, por lo que ANATEL decidió distribuir este espectro entre los proveedores CLARO, VIVO, Oi y TIM, dándole a cada uno una región diferente del país.

Fuente: Elaboración propia con base en páginas web de SUBTEL y ANATEL

Para el caso de Colombia, teniendo en cuenta la madurez alcanzada en el mercado de voz saliente móvil pero considerando también el estado y las asimetrías existentes en la penetración de los servicios de datos y acceso a Internet entre los distintos estratos de la población, se estima conveniente que las obligaciones de cobertura para operadores entrantes con asignación de espectro en 4G, contemplen de manera privilegiada el que los servicios asociados a dicha licencia sean garantizados, en una primera fase, para los estratos bajos de la población de las principales ciudades del país, y en una segunda fase, para las cabeceras municipales de zonas rurales que se consideren importantes acorde con la priorización que sobre las mismas efectúen gobernaciones y

alcaldías del país. En cada una de las dos fases debiese considerarse la conectividad a instituciones públicas como escuelas, hospitales (entre otras).

Dichas condiciones se resumen de manera ilustrativa en la siguiente figura.

**Figura 4.5: Obligaciones de cobertura diferenciales propuestas**



En tal sentido, es de precisar que las obligaciones de cobertura a nivel nacional se justifican cuando se trata de servicios que se encuentran en fase inicial de desarrollo, tal como sucedió en su momento con los de voz móvil. En contraste, cuando el mercado ya ha venido madurando y se requiere promover la competencia mediante la entrada de nuevos actores (etapa actual del mercado de voz saliente móvil) o cuando existen características socioeconómicas que determinan diferencias en los niveles de penetración de los servicios (como es el caso de los servicios de datos y acceso a Internet<sup>27</sup>), las obligaciones de cobertura deben ser más flexibles y deben estar acompañadas de criterios respecto de cómo llegar a determinadas zonas geográficas o sectores de la población.

En este contexto y teniendo en cuenta que los mecanismos de (i) provisión de servicios por parte de OMV y (ii) compartición de infraestructura de soporte ya están contemplados en el marco regulatorio actual y de hecho se vienen desarrollando en Colombia según las fuerzas del mercado, se estima adecuado incorporar de manera complementaria a la flexibilización de exigencia de cobertura de red del operador entrante al mercado, el *roaming* temporal a escala nacional. Este último elemento que se considera importante en el diseño de la subasta para asignación de ERE en 4G se discute en la siguiente sección.

#### **4.3.3. *Roaming* nacional temporal**

Las bondades de este mecanismo como complemento a las obligaciones de cobertura se encuentran al revisar la experiencia de países con gran extensión geográfica como es el caso de China, Rusia, Suecia y Estados Unidos.

En estos países, durante las primeras etapas de desarrollo de oferta de servicios móviles con alcance nacional, los proveedores locales o regionales instauraron acuerdos mutuos de *roaming* en

<sup>27</sup> El Plan Vive Digital ha señalado que existe un rezago en la penetración de Internet (y computadores) que tiene el país y la gran brecha digital que aún se mantiene entre estratos socioeconómicos. Se identifica que los sectores con la menor penetración son los estratos más bajos (1, 2 y 3) y las microempresas, situación que da cuenta del agotamiento de las posibilidades de crecimiento de penetración del citado servicio en los segmentos más adinerados, concentrándose el gran desafío de la masificación del servicio en la penetración del mismo dentro de la base de la pirámide.



sus áreas de influencia, los cuales, en algunas oportunidades, fueron incentivados por la propia regulación. Una vez establecidos los acuerdos de este tipo, los proveedores respondieron buscando economías de escala a nivel nacional mediante adquisiciones de filiales y participando en subastas o concursos de mérito para la asignación de ERE en nuevas áreas geográficas (Sutherland, 2011)<sup>28</sup>.

De acuerdo con el estudio de Lemay-Yates Associates (2007)<sup>29</sup>, en los procesos de subasta de ERE en Canadá, Estados Unidos, Reino Unido, Irlanda y Suecia se consideró la inclusión de obligaciones de oferta de *roaming* nacional (digital en todos los casos excepto en Canadá donde ha sido análogo) para los nuevos entrantes.

En este sentido, el *roaming* nacional ha sido percibido como un instrumento de política pública, desarrollado fundamentalmente para facilitar la entrada al mercado en aras de reducir la concentración del mismo e incrementar la competencia. Este mecanismo permite entonces que los nuevos entrantes ofrezcan cobertura nacional durante un periodo de tiempo en que no se tiene despliegue completo de la red propia. Así, en la expedición de nuevas licencias de ERE el *roaming* nacional se considera como una pre-condición que asegura trato no discriminatorio a los entrantes. No obstante lo anterior, debe advertirse que a través de *roaming* nacional los operadores móviles entrantes no pueden alcanzar las mismas economías de escala que se lograría sobre una red propia por cuanto el costo del servicio de *roaming* mayorista se incrementa en la medida en que vende más servicios a sus usuarios. Así, la dependencia de proveedores entrantes de acuerdos de *roaming* nacional disminuye considerablemente la capacidad de maniobra de los mismos.

En complemento, resulta importante tener presente que en la medida en que las obligaciones de oferta de *roaming* nacional por parte de los incumbentes a los nuevos entrantes del mercado significan una amenaza sobre las cuotas de mercado de los actores establecidos, estos últimos tienen claros incentivos para desmontar a los entrantes del uso de sus redes (vía acuerdos de *roaming*) a la mayor brevedad posible. En este contexto, el servicio de *roaming* nacional debiera estar orientado a costos o de lo contrario dicho servicio puede ser artificialmente oneroso para los entrantes si los incumbentes tienen libertad en establecer los precios por el mismo pudiendo así crear una barrera de entrada.

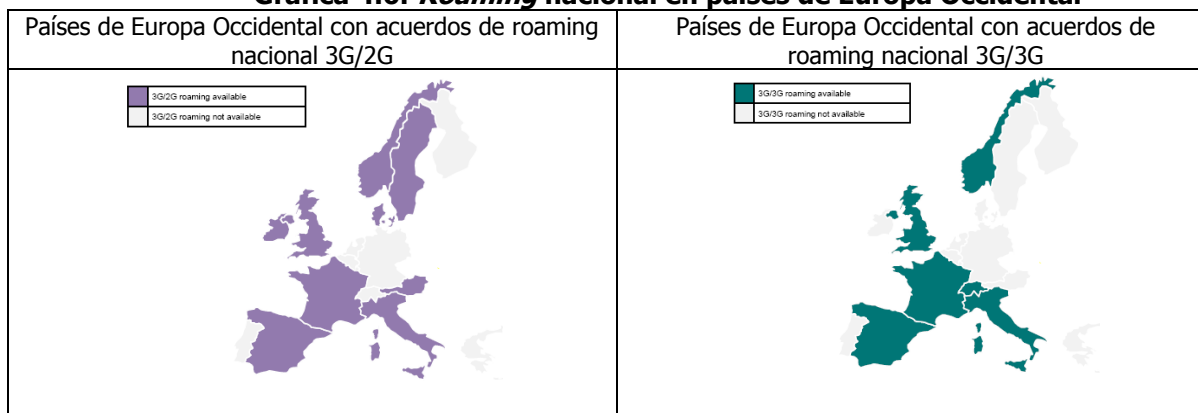
La revisión de los esquemas de *roaming* nacional en países de Europa Occidental provista por Cullen International indica que acuerdos de este tipo para la provisión de servicios 3G con soporte de *roaming* nacional en 2G han tenido lugar en 17 países de dicha región. Una menor cantidad de países tienen acuerdos 3G/3G. Ver Gráfica 4.1

---

<sup>28</sup> Sutherland (2011): The regulation of national roaming. International Telecommunications Society. Budapest, 18-21 September.

<sup>29</sup> Lemay-Yates Associates (2007): A Discussion of Spectrum Licence Conditions and the Impact on New Entrants. Report presented to Vidéotron Ltée.

**Gráfica 4.6: *Roaming* nacional en países de Europa Occidental**



Fuente: Cullen International (2012)

El *benchmark* de Cullen International también permite apreciar que se han incorporado **condiciones de cobertura mínima** (basada en despliegue de red propia) para poder implementar mecanismos de *roaming* nacional por parte de los proveedores entrantes al mercado. En algunos de los países incluidos en la revisión (Francia, Bélgica, Austria e Irlanda) se observa que el *roaming* nacional para entrantes se condiciona a un máximo de 4 a 5 años y coberturas mínimas del 20% al 25% de la población. Lo que implica que la definición de la duración del Roaming en condiciones reguladas guarda estrecha relación con las exigencias de cobertura, ya que en la medida que estas se van cumpliendo se puede ir desmontando la obligación.

En síntesis, es factible considerar una obligación de roaming nacional regulada y aplicable por la duración de los permisos sujeta a las obligaciones de cobertura que tengan los diferentes asignatarios de espectro. Es decir, que en la medida en que los operadores tengan unos plazos establecidos para cubrir ciertas zonas ellos serán beneficiarios de una oferta regulada de roaming mientras despliegan su propia infraestructura. Recíprocamente los asignatarios de espectro estarán obligados a efectuar dicha oferta en las condiciones que defina el regulador como parte del cumplimiento de sus obligaciones contraídas al acceder al espectro.

La siguiente tabla presenta un comparativo de los esquemas de diseño de subasta de ERE desarrollados en Chile, Brasil y Colombia. La principal conclusión que se deriva de esta comparación es que el esquema propuesto en Colombia es el más pro competitivo (respecto al chileno y brasileño) en la medida en que propende por incrementar la probabilidad de entrada de nuevos jugadores a los mercados móviles nacionales, dada la consideración de reserva de espectro.

**Tabla 4.1: Comparativo de elementos de diseño en subastas 4G  
(CHILE, BRASIL, COLOMBIA)**

ELEMENTOS DE DISEÑO	CHILE	BRASIL	COLOMBIA
<b>Bandas de frecuencia en subasta</b>	2.5 GHz	800 Mhz 1.8 GHz 3.5 GHz 2,5 GHz	1.7 - 2.1 GHz (AWS) 2.5 Ghz
<b>Topes de Espectro</b>	X	✓ 85 MHz	*85 MHz para bandas altas (1710-2690 MHz) ✓ *30 MHz para bandas bajas (698-960 MHz)
<b>Roaming nacional</b>	X	X	✓ Temporal para entrantes
<b>Obligaciones diferenciales de cobertura</b>	*Servicios de Internet en ✓ 560 localidades rurales sin conectividad.	*Obligaciones de cobertura en áreas no servidas. ✓ *Condiciones especiales para incentivar las ofertas en áreas de baja densidad poblacional.	✓
<b>Obligaciones de calidad</b>	✓	✓	✓
<b>Compartición infraestructura pasiva</b>	✓ Favorecer MNVO's	X	✓ Favorecer MNVO's
<b>Bandas reservadas</b>	X	X	✓ Propuesta publicada en 2012

Fuente: Elaboración propia con base en Cullen Internacional (2012)

#### 4.4. Síntesis de los aspectos considerados en el diseño de la subasta

En virtud de lo discutido previamente, el proceso de subasta para la asignación de ERE con miras a la provisión de servicios móviles 4G en Colombia contempla la imposición de algunas obligaciones sociales coherentes con la necesidad de maximizar los beneficios para los usuarios, ello mediante el logro de los siguientes objetivos:

- Evitar que el adjudicatario de ERE se concentre en mercados ya servidos, buscando que se enfoque tanto en estratos bajos de las grandes ciudades, que le resultan más interesantes por el alto número de usuarios potenciales, como en pequeñas localidades y zonas rurales favoreciendo el beneficio social.
- Garantizar un establecimiento de largo plazo por parte de los eventuales ganadores de la subasta, buscando que los mismos desarrollen presencia representativa en el territorio nacional.
- Favorecer a los usuarios del servicio de acceso a Internet móvil, al brindarles mayores niveles de velocidad que superan los requisitos mínimos para conexiones efectivas de banda ancha y en un número mayor de áreas.
- Propender por unos mayores niveles de competencia en los mercados móviles (voz y datos) por cuanto de ello se derivan mayores beneficios para los usuarios

Dichos objetivos también se materializan a través de las siguientes obligaciones:

- Obligaciones de cobertura en zonas apartadas del país como parte del pago para la banda de 1.900MHz.
- Obligaciones de cobertura mínima.
- Obligaciones de penetración de internet móvil para estudiantes de primaria en instituciones públicas en estratos 1 y 2.
- Roaming* Nacional (Para los asignatarios establecidos en bandas IMT) que facilite el despliegue de infraestructura por parte de nuevos jugadores.

Es de señalar que las obligaciones de cobertura diferenciales entre establecidos y entrantes, y el *roaming* nacional, liberan cargas a los eventuales entrantes sin comprometer el acceso a ERE por



parte de establecidos y por lo tanto sin poner en riesgo el cumplimiento de metas de calidad y cobertura.

En contraste, el uso de herramientas de reserva de ERE (que es un recurso escaso) implica que aquella porción reservada para entrantes limita las cantidades susceptibles de ser asignadas a jugadores ya establecidos y en tal sentido, restringe o condiciona la posibilidad de cumplir con las metas de calidad y cobertura.

Por lo anterior, es necesario analizar distintos escenarios de disponibilidad de ERE para establecidos y entrantes frente al logro de los objetivos del Plan Vive Digital y de promoción de entrada.

## 5. Análisis de Escenarios Competitivos

En virtud del esquema de habilitación general puesto en vigencia con la expedición de la Ley 1341 de 2009, la principal barrera de entrada de tipo normativo es entonces el acceso al ERE. No obstante lo anterior, el acceso a este recurso escaso y esencial para la provisión de servicios de telecomunicaciones móviles constituye no solo una barrera a la entrada al mercado (quien no es asignatario no puede operar una red) sino también una barrera a la expansión por cuanto el ancho de banda asignado enfrenta límites en términos del número de abonados a cubrir, o la calidad de los servicios que se pueden ofrecer.

Por otra parte, los atributos de las distintas frecuencias pueden crear ciertas asimetrías en el plano de la competencia. En frecuencias bajas (800-900 MHz) los costos de infraestructura base son menores porque las ondas se desplazan una mayor distancia (menor número de antenas por área geográfica); en contraste, en frecuencias altas (AWS, 1.900 y 2.500 MHz) las ondas tienen un menor alcance pero mayor capacidad de transmitir información, lo que constituye una ventaja a la hora de ofertar servicios de datos. Adicionalmente, hay frecuencias para las cuales las escalas de producción de equipos e interés comercial son más altas (AWS) frente a las que se observan, al menos en el corto plazo, para otras bandas (2.500 MHz)

En este contexto, el regulador colombiano ha advertido en diversos documentos que las políticas de asignación del espectro enfrentan un “*trade off*” en cuanto al logro de metas de (i) cobertura y calidad y (ii) competencia.

Si se restringe el ancho de banda asignado a los operadores establecidos para reservar espacio a potenciales entrantes, se limita la posibilidad de expansión del negocio, de mayores niveles de cobertura y calidad de los servicios prestados por parte de proveedores que ya son jugadores en el mercado, lo que, entre otros efectos, podría llegar a reducir la competencia (mercados en crecimiento enfrentan una menor competencia).

En contraste, una política muy holgada de adjudicación de espectro a los operadores establecidos, puede favorecer mayores requisitos de cobertura y calidad pero limita el espacio para nuevos jugadores, mitigando la intensidad en la competencia del mercado actual y la conformación de una estructura más competitiva hacia el futuro.

En consecuencia, no existe una receta única que garantice el logro simultáneo de los objetivos de (i) cobertura y calidad y (ii) mayores niveles de competencia en los mercados móviles, por lo que la eficiencia y efectividad en el alcance de estas metas depende de la combinación de diferentes herramientas en el diseño de la subasta.

En complemento, es de recordar que el proceso de selección objetiva busca la asignación de permisos para el uso de hasta 225 MHz de espectro radioeléctrico en las bandas de 1.850 MHz a 1.990 MHz, 1.710 MHz a 1.755 MHz pareada con 2.110 MHz a 2.155 MHz y 2.500 MHz a 2.690 MHz para la operación y prestación del servicio móvil terrestre. Los mecanismos de subastas para este tipo de procesos corresponden a subastas multiunidad, en las cuales se oferta por varios elementos que tengan características similares entre sí.

Esta condición permite diversas opciones de estructuración. Para este proceso en particular se presentan algunas de las propuestas generadas con base en los comentarios realizados por los interesados en el proceso o en nuevas alternativas gestadas al interior del Ministerio de TIC con apoyo de la ANE y la CRC.

En virtud de lo anterior, la presente sección recopila los análisis desarrollados frente a 6 posibles escenarios de diseño de la subasta, los cuales son valorados en tres dimensiones de efectos esperados (cobertura, calidad y competencia).

En aras de identificar la situación base para el análisis, a continuación se sintetiza el estado actual de las condiciones de mercado, escenario base que se denomina ***Statu quo (sin subasta de ERE)***

Tal y como se mencionó en la tercera sección de este documento, la estructura del mercado móvil está compuesta por dos mercados principales estrechamente relacionados, el mercado de voz y el mercado de acceso a Internet. En la actualidad, el país cuenta con cuatro operadores móviles de red (OMR), Comunicación Celular S.A. (Comcel, hoy CLARO), Telefónica Móviles S.A. (Movistar) y Colombia Móvil S.A. E.S.P (Tigo) como operadores que atienden el mercado masivo y Avantel S.A., operador de Sistemas de Acceso Troncalizado (Trunking), que atiende un mercado de nicho. Adicionalmente, concurren tres (3) proveedores móviles virtuales (OMV) que están soportados sobre la red de Tigo, dos de ellos del sector de telecomunicaciones fijas (ETB y UNE), así como el entrante Uff Móvil, todos ellos con oferta de voz y datos. UNE, además de ser OMV, como asignatario de espectro en la banda de 2,5GHz en el año 2012 actualmente tiene ofertas comerciales 4G en algunas ciudades del país.

De manera particular, el mercado de “Voz Saliente Móvil” exhibe un problema de dominancia (declarado en el año 2009), y a esto se suma que dicho mercado es el que genera el 44% del ingreso sectorial, aspecto que preocupa en una mirada de largo plazo.

De otra parte, el mercado de “Datos (acceso a Internet) Móvil” servido en su mayoría por redes 2G y 3G que ofrecen velocidades poco comparables con las que se obtienen de una conexión fija, presenta, de momento, una sana dinámica competitiva. Sin embargo, la oferta de altas velocidades de conexión móvil es apenas incipiente a través de un operador y la cobertura de redes 4G es muy baja.

Partiendo de lo anterior, el *statu quo* no es un escenario deseable en virtud a que si no se asigna más espectro a proveedores establecidos y/o a entrantes, tal situación no fortalece el cumplimiento de las metas de política del Plan Vive Digital, por cuanto existen regiones que deberán ser cubiertas por las tecnologías 4G<sup>30</sup>.

En consonancia con lo anteriormente descrito, es evidente que el escenario de *statu quo* tampoco es un escenario deseable en términos de promoción de entrada y de política ya que no existen posibilidades de entrada a estos mercados diferentes a la conformación de operaciones virtuales y de nicho.

Por lo anterior, es necesario analizar los escenarios competitivos posibles que pueden emerger de los diferentes diseños de subasta, especialmente, en relación con la distribución de espectro disponible para entrantes y establecidos, habida cuenta que el resto de exigencias no necesariamente representa un *trade off* el cumplimiento de metas de política y promoción de entrada.

---

<sup>30</sup> Según las metas establecidas por el Plan Vive Digital al año 2014 el 100% de los municipios del país deben estar cubiertos con tecnologías 3G y el 50% de los mismos deben estar cubiertos con tecnología 4G.

En otras palabras, se requiere de explorar la mayor cantidad de alternativas de diseño posibles con el objetivo de fomentar la discusión acerca del escenario que potencialmente sea más favorable para mitigar el trade-off existente entre (i) un adecuado nivel de promoción de entrada y (ii) metas de cobertura y calidad en los mercados móviles.

Ahora bien, partiendo del hecho de que algunos escenarios permiten una mayor disponibilidad de ERE para los proveedores establecidos en relación con otros escenarios, éstos últimos corresponderían a aquellos en los que se reserva espectro para los proveedores entrantes en las bandas de AWS y 2.500 MHz. A continuación se presenta el listado de los posibles escenarios, ordenados de mayor a menor disponibilidad de ERE para los proveedores establecidos y con base en las diferentes propuestas que ha venido presentando la industria:

1. Escenario 1: Subasta de ERE abierta para todos (simultánea) en AWS y 2.500 MHz
2. Escenario 2: Subasta de ERE abierta para todos en la banda de AWS y con reserva en la banda de 2.500 MHz de 90 MHz.
3. Escenario 3: Subasta de ERE con reserva en la banda de AWS.
4. Escenario 4: Subasta de ERE con reserva en las bandas de AWS y 2.500MHz.

Adicionalmente se presenta el análisis para otras dos alternativas propuestas por algunos operadores durante el proceso de asignación y que se pusieron de manifiesto durante el debate sostenido el día martes 31 de agosto en el seno de la Comisión sexta del senado. Cabe resaltar que para las siguientes opciones están en revisión por parte de las entidades competentes por el impacto que generan:

1. Escenario 5: Subasta de ERE abierta para todos (simultánea), no participación del dominante en la banda AWS.
2. Escenario 6: Subasta de ERE abierta para todos (simultánea), no participación del dominante en las bandas de AWS y 2.500MHz.

En este orden de ideas, y con el fin de permitir un análisis completo de cada uno de los escenarios, es importante señalar que se deben tener en cuenta los siguientes dos supuestos de razonabilidad:

- (i) En una subasta, un proveedor establecido tiene mayor probabilidad de adjudicarse ERE que un entrante.
- (ii) Los proveedores entrantes prefieren tener espectro en AWS y en 2.500 MHz respecto a solamente tener espectro en la banda de 2.500 MHz y lo anterior es preferible a no tener espectro en ninguna banda (AWS + 2.500 MHz > 2.500 MHz > no tener espectro).

Teniendo en consideración los anteriores dos supuestos, a continuación se describen las diferentes consecuencias de cada uno de los escenarios en términos de:

- Probabilidad de entrada (competencia).
- Competencia en el mercado [mejora / empeora] (competencia).
- Espectro en manos de proveedores establecidos (frente al máximo permitido por el Decreto 2980 de 2011) (calidad y cobertura).
- Puja y valoración del espectro y costos de despliegue de infraestructura (eficiencia)

### **5.1. Escenario 1: Subasta de ERE abierta para todos (simultánea) en AWS y 2.500 MHz**

DESCRIPCIÓN
En este escenario se realizaría una subasta abierta simultánea para todas las bandas (AWS y 2.500 MHz).

No se contemplan reservas de espectro para proveedores de redes y servicios sin asignación previa de espectro IMT. Se mantiene la asignación de 90 MHz en la banda de AWS, 130 MHz en la banda de 2.500 MHz y 5 MHz en la banda de 1.900 MHz. El máximo por operador es de 85 MHz. Disponible para establecidos = Disponible para entrantes = 225 MHz.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>1) Cobertura: <u>aumenta la probabilidad de lograr los objetivos de masificación</u> aprovechando las redes instaladas y los canales de distribución existentes y, de ser posible, la infraestructura de entrantes, en consonancia con las metas de política.</p> <p>2) Competencia en el mercado: <u>la competencia entre los proveedores establecidos en el mercado se mantiene</u> por cuanto estos pueden ser adjudicatarios tanto en AWS como en 2.500 MHz.</p> <p>3) Eficiencia: de subastarse la totalidad del espectro en la banda de AWS, <u>aun podría lograrse la entrada de nuevos proveedores de redes y servicios en la banda de 2.500 MHz, permitiendo formar precios para asignación de espectro que resulten adecuados a su condición</u>, sin que se requiera el uso de la figura de reservas de espectro.</p>	<p>1) Posibilidad de entrada: <u>La menor probabilidad de obtener espectro en AWS podría desmotivar la entrada</u>, dado que de ser adjudicatario de la banda de 2.500 MHz, a corto plazo su estrategia comercial debe estar enfocada en el mercado de datos móviles y no en los dos mercados móviles (voz y datos), debido principalmente a que en la actualidad no hay disponibilidad de terminales móviles para voz en dicha banda.</p> <p>2) Posibilidad de entrada: <u>aumentan las posibilidades de que la asignación de espectro en la banda de AWS resulte a favor de los proveedores establecidos</u>. Dicha situación, mantiene la dinámica competitiva presente en el <i>statu quo</i>, la cual como se mencionó anteriormente puede ser mejorada ya que los eventos de entrega de espectro históricamente han mejorado las condiciones competitivas.</p> <p>3) Puja: <u>tiene un impacto ambiguo</u>. Es posible que se perciban mayores ingresos porque podría haber puja entre un mayor número de actores, pero también la no existencia de espectro reservado puede desmotivar potenciales interesados.</p>



## 5.2. Escenario 2: Subasta de ERE abierta para todos en la banda de AWS y con reserva en la banda de 2.500 MHz de 90 MHz

DESCRIPCIÓN	
En este escenario se realizaría una subasta abierta para la banda de AWS y se reservan 90 MHz en la banda de 2.500 MHz. Se contemplan reservas de espectro para proveedores de redes y servicios sin asignación previa de espectro IMT. Se conservan 90 MHz en la banda de AWS y 5 MHz en la banda de 1.900 MHz. El máximo por operador es de 85 MHz. Disponible para establecidos = 135 MHz < Disponible para entrantes = 225 MHz.	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
1) Cobertura: <u>aumenta la probabilidad de lograr los objetivos de masificación</u> aprovechando las redes instaladas y los canales de distribución existentes y, de ser posible, la infraestructura de entrantes, en consonancia con las metas de política.	1) Posibilidad de entrada: <u>La menor probabilidad de obtener espectro en AWS podría desmotivar la entrada</u> , dado que de ser adjudicatario de la banda de 2.500 MHz, a corto plazo su estrategia comercial debe estar enfocada en el mercado de datos móviles y no en los dos mercados móviles (voz y datos), debido principalmente a que en la actualidad no hay disponibilidad de terminales móviles para voz en dicha banda.
2) Competencia en el mercado: <u>la competencia entre los proveedores establecidos en el mercado podría mejorar</u> por cuanto estos pueden ser adjudicatarios tanto en AWS como en 2.500 MHz y a su vez se incrementa la probabilidad de un entrante en 2.500 MHz lo que incrementaría las presiones competitivas.	Sin embargo, la alta disponibilidad de espectro en 2.500 MHz puede compensar las desventajas en el modelo de negocio del entrante de no acceder a espectro en AWS.
3) Eficiencia: de subastarse la totalidad del espectro en la banda de AWS, <u>aún podría lograrse la entrada de nuevos proveedores de redes y servicios en la banda de 2.500 MHz, permitiendo formar precios para asignación de espectro que resulten adecuados a su condición</u> , acudiendo al uso de la figura de reservas de espectro.	2) Eficiencia: <u>efecto ambiguo en la puja por el recurso</u> . El hacer una reserva considerable en 2.500 MHz sesga el interés de los entrantes por dicha banda lo que reduce la puja potencial en AWS pero la incrementa en la banda de 2.500 MHz ante la expectativa de obtener una mayor porción de espectro por parte de establecidos.

## 5.3. Escenario 3: Subasta de ERE con reserva en la banda de AWS

DESCRIPCIÓN	
En este escenario se realizaría una subasta con la asignación de 60 MHz abiertos y reserva de 30 MHz en la misma. Se contemplan reservas de espectro para proveedores de redes y servicios sin asignación previa de espectro IMT. Se conservan 130 MHz en la banda de 2.500 MHz y 5 MHz en la banda de 1.900 MHz. El máximo por operador es de 85 MHz. Disponible para establecidos = 195 MHz < Disponible para entrantes = 225 MHz.	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
1) Posibilidad de entrada: <u>La mayor probabilidad de obtener espectro en AWS podría incentivar la entrada</u> , ya que aun cuando el espectro en la banda de 2.500 MHz se ofrezca abierto, los topes de espectro limitan la disponibilidad del mismo para establecidos.	1) Cobertura: <u>reduce la probabilidad de lograr los objetivos de masificación</u> ya que al menos 1 red instalada podría quedar excluida del espectro en AWS, encareciendo sus despliegues, cuestión que se agrava si dicha red no cuenta con una escala significativa.
2) Eficiencia: <u>potencial efecto positivo en la competencia por el recurso</u> . El hacer una reserva mínima en AWS de una parte se genera puja entre los establecidos por los 60 MHz restantes de dicha banda y por otra, se mantiene la probabilidad de puja en 2.500 MHz por el carácter abierto de la banda.	2) Competencia en el mercado: <u>la competencia entre los proveedores establecidos en el mercado podría desmejorar</u> por cuanto al menos 1 de estos no accedería a espectro en AWS lo que lo pondría en desventaja frente al resto, cuestión que se agrava si dicha red no cuenta con una escala significativa.

#### 5.4. Escenario 4. Subasta de ERE con reserva en las bandas de AWS y 2.500MHz.

DESCRIPCIÓN	
<p>Este escenario corresponde al descrito en el borrador de pliegos de condiciones publicado en el mes de junio de 2012 por el Ministerio de TIC para comentarios del sector, el cual consiste en dos (2) subastas sucesivas, la primera con reserva de 30MHz en la banda AWS y 40MHz en la banda de 2.500MHz, pero destinado a la participación de proveedores de redes y servicios sin asignación previa de espectro IMT. Por su parte, la segunda subasta incluiría el restante del espectro objeto del proceso de selección objetiva y contaría con la participación abierta de todos los proveedores de redes y servicios con tenencia o no de espectro IMT previa al actual proceso. El máximo por operador es de 85 MHz. Disponible para establecidos = 255 MHz &lt; Disponible para entrantes = 225 MHz.</p>	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>1) Posibilidad de entrada: <u>La mayor probabilidad de obtener espectro en AWS y en 2.500 MHz podría incentivar la entrada.</u></p>	<p>1) Cobertura: <u>reduce la probabilidad de lograr los objetivos de masificación</u> ya que al menos 1 red instalada podría quedar excluida del espectro en AWS, encareciendo sus despliegues, cuestión que se agrava si dicha red no cuenta con una escala significativa.</p> <p>2) Competencia en el mercado: <u>la competencia entre los proveedores establecidos en el mercado podría desmejorar</u> por cuanto al menos 1 de estos no accedería a espectro en AWS lo que lo pondría en desventaja frente al resto, cuestión que se agrava si dicha red no cuenta con una escala significativa.</p> <p>2) Eficiencia: <u>potencial efecto ambiguo en la puja por el recurso.</u> El hacer una reserva mínima en AWS de una parte se genera puja entre los establecidos por los 60 MHz restantes de dicha banda pero de otro lado, se reduce la puja en a banda de 2.500 MHz ya que la reserva reduciría la puja entre entrantes potenciales y establecidos.</p>

#### 5.5. Escenario 5. Subasta de ERE abierta para todos (simultánea), no participación del dominante en la banda AWS.

DESCRIPCIÓN	
<p>En esta opción se realizaría una subasta simultánea para todas las bandas, cerrando la participación del dominante en la banda de AWS, lo cual lo dejaría habilitado únicamente para participar en las bandas de 2.500MHz y 1.900MHz. No se contemplan reservas de espectro para proveedores de redes y servicios sin asignación previa de espectro IMT. Se mantiene la asignación de 90 MHz en la banda de AWS, 130 MHz en la banda de 2.500 MHz y 5 MHz en la banda de 1.900 MHz. El máximo por operador es de 85 MHz. Disponible para establecidos no dominantes = Disponible para entrantes = 225 MHz &gt; Disponible para dominante = 130 MHz.</p>	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>1) Posibilidad de entrada: <u>aumentan las posibilidades de lograr la asignación de al menos un segmento de espectro en la banda AWS para un nuevo proveedor</u> de redes y servicios.</p> <p>2) Competencia en el mercado: <u>puede tener un</u></p>	<p>1) Cobertura: <u>puede reducir la probabilidad de lograr los objetivos de masificación</u> de los servicios, aprovechando las redes instaladas y los canales de distribución, en virtud a que el dominante no puede elegir en que banda hacer sus despliegues.</p>

<p><u>efecto positivo</u> porque el desbalance de espectro mejora la competitividad de los competidores diferentes del dominante en el mercado, pero puede empeorar ligeramente la competitividad del dominante en el mercado de Internet, debido a que solo accede a espectro en 2.500 MHz.</p> <p>3) Eficiencia: <u>El proveedor dominante podría hacer un uso más óptimo de la banda 2.500 MHz</u> ya que tiene los incentivos para explotar sus ventajas de escala en una banda que resultaría más costosa para el resto de participantes.</p>	<p>2) Cobertura: Al ser excluido el proveedor con posición de dominio de participar en la puja por la banda de AWS, no sería razonable exigir a éste las obligaciones de prestar <i>roaming</i> nacional en dicha banda, lo que podría generar una <u>afectación en el cumplimiento de las metas de masificación</u>.</p> <p>3) Eficiencia: Podría reducirse la puja por el recurso <u>al dejar al operador dominante por fuera de la banda AWS</u> porque los operadores incumbentes generalmente están dispuestos a pagar más por este espectro.</p> <p>4) Posibilidad de entrada: <u>tiene un efecto ambiguo en la banda de 2.500 MHz</u> porque reduce la probabilidad que se presenten operadores entrantes dispuestos a pujar en esta banda con el operador dominante. Sin embargo, la mayor cantidad de espectro en esta banda permite que haya cabida para que sea adjudicado a incumbente y entrantes.</p>
--	---

## 5.6. Escenario 6. Subasta de ERE abierta para todos (simultánea), exclusión del dominante en las bandas de AWS y 2.500MHz.

DESCRIPCIÓN	
<p>En este escenario se realizaría una subasta simultánea para todas las bandas, con prohibición de participación del dominante en la banda de AWS y 2.500MHz. No se contemplan reservas de espectro para proveedores de redes y servicios sin asignación previa de espectro IMT. Se mantiene la asignación de 90 MHz en la banda de AWS, 130 MHz en la banda de 2.500 MHz y 5 MHz en la banda de 1.900 MHz. El máximo por operador es de 85 MHz. Disponible para establecidos no dominantes = Disponible para entrantes = 225 MHz &gt; Disponible para dominante = 0 MHz.</p>	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>1) Posibilidades de entrada: <u>Aumentan las posibilidades de lograr la asignación a nuevos operadores en ambas bandas</u> (AWS y 2.500 MHz).</p>	<p>1) Cobertura: <u>reduce la probabilidad de lograr los objetivos de masificación</u> de los servicios, aprovechando las redes instaladas y los canales de distribución, en virtud a que el dominante debe limitar su oferta sus redes existentes.</p> <p>2) Cobertura: El proveedor con posición dominante no contaría con la posibilidad de ofertar servicios basados en tecnología 4G a sus usuarios, lo cual unido a la no exigencia de las obligaciones de <i>roaming</i> nacional en virtud a su exclusión, <u>disminuye la probabilidad de lograr los objetivos de masificación</u>.</p> <p>3) Calidad: <u>es probable que se deteriore la calidad del servicio</u>, en la medida en que crezca la demanda de Internet móvil, la red de mayor tamaño no podrá ofrecer una calidad de servicio adecuada a menos que cuente con espectro adicional para satisfacer dicha demanda.</p> <p>4) Competencia en el mercado: se reduciría la probabilidad de que el dominante cuente con una oferta contestable frente a las ofertas de 4G del resto de operadores lo que <u>reduciría la competencia existente</u>.</p>



	<p>5)Eficiencia: <u>se generaría un elevado costo de oportunidad social</u> al no aprovechar la infraestructura de mayor cobertura para el despliegue de 4G.</p> <p>6)Eficiencia: <u>se reduciría la</u> puja por la mera exclusión de un jugador establecido de la subasta.</p>
--	--

Escenarios adicionales, propuesto en el proceso de discusión, podrían contemplar segmentaciones diferentes para la banda de AWS, como aquella en que se propone mantener una reserva de espectro de 30MHz (2x15MHz), mientras que los 60MHz restantes en esta banda, se dividen en tres bloques de 20MHz (2x10MHz). Como soporte a esta alternativa, los proponentes argumentan que es el tamaño de bloque que se ha usado en otros países que ya han realizado la asignación de la banda AWS, esperando que esta permita la asignación a 4 operadores diferentes.

## ANEXO - PENETRACION DE INTERNET MOVIL

La condición de penetración de internet móvil descrita en el presente anexo será de obligatorio cumplimiento para los asignatarios de espectro en la banda AWS.

### a. Objeto de la condición de penetración de internet móvil

La condición de penetración de internet móvil está orientada a promover entre los proveedores de redes y servicios la estructuración de ofertas comerciales que incluyan tanto el equipo terminal nuevo como la conectividad 4G para estudiantes y profesores de instituciones públicas en estratos 1 y 2 buscando la masificación del uso de internet sobre redes móviles.

### b. Mecanismo de implementación de la condición de penetración de internet móvil

El asignatario deberá ofrecer un plan comercial bajo las condiciones presentadas en el literal d del presente anexo, el cual podrá ser adquirido por una persona mayor de edad (en adelante el suscriptor), quien asumirá el costo mensual correspondiente. En caso que el beneficio sea otorgado un estudiante menor de edad, La persona que adquiere el plan comercial deberá tener vínculo en primer grado de consanguinidad con el estudiante a ser beneficiado (en adelante el estudiante beneficiado).

El estudiante o profesor beneficiado deberá encontrarse en una base de datos que será entregada por el Ministerio de Educación al asignatario y la validación de este requerimiento será responsabilidad del asignatario. Planes entregados a beneficiarios que no hagan parte de este listado no contabilizarán para la meta descrita en el literal e del presente anexo.

La Factura Comercial entregada al suscriptor debe indicar claramente que este está siendo beneficiado por un programa estructurado por solicitud del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como estrategia desarrollada en el marco del Plan Vive Digital.

Solamente se entregará un beneficio por familia, y no podrá ser otorgado a una familia que habite en un hogar ya beneficiado por un subsidio para internet fijo de banda ancha social.

### c. Documentos requeridos para la adquisición del plan comercial objeto de la condición de penetración de internet móvil

Además de los documentos que requiera el asignatario para la firma del contrato con el suscriptor, para la adquisición del plan objeto del presente anexo, éste deberá exigir los siguientes documentos:

- Factura energía que acredite estrato
- Registro civil que acredite nexo familiar para el caso de menores de edad.

### d. Oferta Comercial para implementación de la condición de penetración de internet móvil

El asignatario con obligación de cumplir con la presente condición de participación deberá estructurar y registrar ante la CRC, un Plan Comercial con condiciones especiales para matricular a los beneficiarios de este incentivo.

El Plan ofrecerá el servicio de internet móvil 4G por 24 meses y deberá incluir como equipo terminal un computador portátil o una tableta que le permita al beneficiario navegar por internet.

#### **e. Meta de la obligación de la condición de penetración de internet móvil**

Si el asignatario de espectro contaba con un permiso para uso y explotación previo de espectro en bandas para servicios IMT, a junio de 2014 deberá garantizar una meta total de 350.000 nuevos usuarios bajo el plan comercial estructurado en respuesta al presente anexo.

Si el asignatario de espectro en la banda de AWS NO contaba con un permiso para uso y explotación previo de espectro en bandas para servicios IMT, a junio de 2014 deberá garantizar una meta total de 150.000 nuevos usuarios bajo el plan comercial estructurado en respuesta al presente anexo.

#### **f. Control y verificación del cumplimiento**

El Ministerio de Educación será el encargado de auditar el cumplimiento de esta obligación.

Sin perjuicio de lo anterior, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a través de la Dirección de Vigilancia y Control ejercerá las competencias asignadas por la Ley y las demás normas vigentes, para verificar por su cuenta el cumplimiento de las obligaciones a cargo de los asignatarios y/o para dar ejercicio al control de las mismas a través del inicio de las investigaciones a que haya lugar.

El asignatario deberá acreditar ante los Ministerios de Educación y de TIC el cumplimiento de la meta alcanzada. El levantamiento de la información requerida para dicha acreditación es responsabilidad del asignatario y no se reconocerá valor alguno por este concepto. Así mismo, el asignatario deberá tomar las medidas necesarias para que la información presentada se ajuste a la realidad.