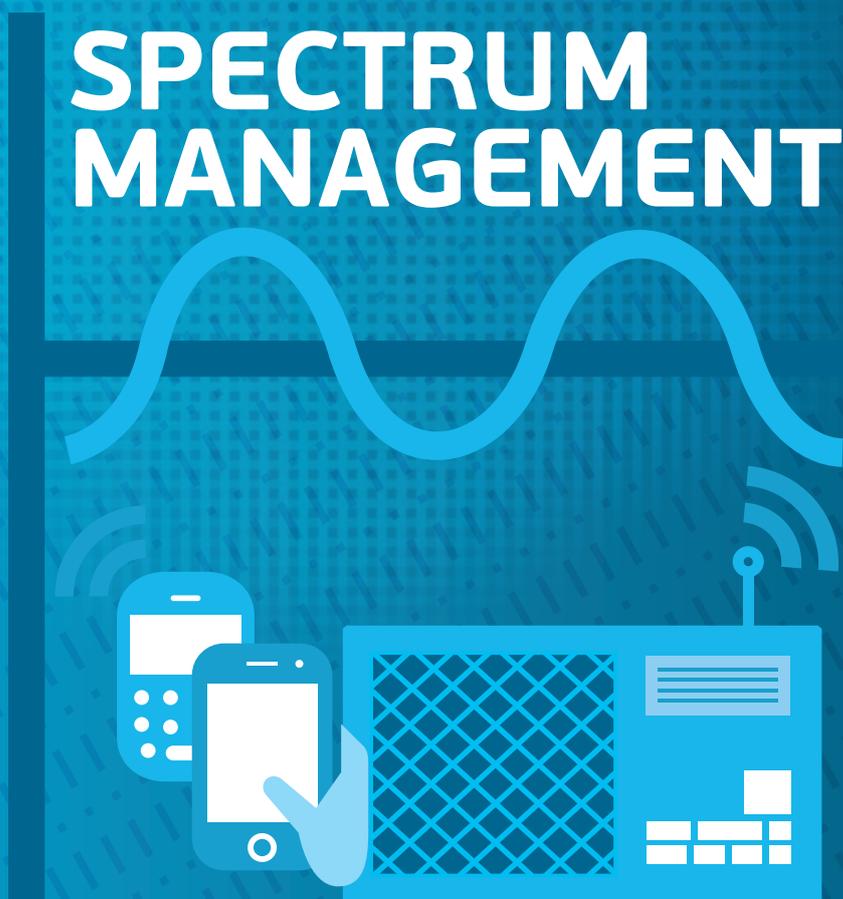


RESOLUCIÓN 9

PARTICIPACIÓN DE LOS PAÍSES,
EN PARTICULAR LOS PAÍSES
EN DESARROLLO, EN LA GESTIÓN DEL
ESPECTRO DE FRECUENCIAS

SPECTRUM MANAGEMENT



CONTACTO

Sitio web: www.itu.int/ITU-D/study_groups

Librería electrónica de la UIT: www.itu.int/pub/D-STG/

Correo electrónico: devsg@itu.int

Teléfono: +41 22 730 5999

RESOLUCIÓN 9:

Participación de los países, en particular los países en desarrollo, en la gestión del espectro de frecuencias



Comisiones de Estudio del UIT-D

Para apoyar el programa de divulgación de conocimientos y creación de capacidades de la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones, las Comisiones de Estudio del UIT-D ayudan a los países a alcanzar sus objetivos de desarrollo. Las Comisiones de Estudio del UIT-D, que actúan de catalizador creando, compartiendo y aplicando conocimientos de las TIC para reducir la pobreza y propiciar el desarrollo socioeconómico, contribuyen a crear condiciones propicias para que los Estados Miembros utilicen los conocimientos y alcancen más fácilmente sus objetivos de desarrollo.

Plataforma de conocimientos

Los resultados aprobados en las Comisiones de Estudio del UIT-D, así como el material de referencia conexo, se utilizan para implementar políticas, estrategias, proyectos e iniciativas especiales en los 193 Estados Miembros de la UIT. Esas actividades también permiten aumentar el acervo de conocimientos compartidos entre los Miembros.

Centro de intercambio de información y divulgación de conocimientos

Los temas de interés colectivo se comparten en reuniones físicas, foros electrónicos y reuniones con participación a distancia en una atmósfera propicia al debate abierto y el intercambio de información.

Acervo de información

Los Informes, directrices, prácticas idóneas y Recomendaciones se elaboran a partir de las contribuciones sometidas por los miembros de los Grupos. La información se reúne en encuestas, contribuciones y estudios de casos, y se divulga para que los miembros la puedan consultar fácilmente con instrumentos de gestión de contenido y publicación web.

Comisión de Estudio 2

La CMDT-10 encargó a la Comisión de Estudio 2 que estudiara nueve Cuestiones en los ámbitos de desarrollo tecnológico y de infraestructura de la información y la comunicación, telecomunicaciones de emergencia y adaptación al cambio climático. La labor se concentró en métodos y planteamientos más adecuados y satisfactorios para la prestación de servicios en los ámbitos de planificación, desarrollo, aplicación, explotación, mantenimiento y sostenibilidad de servicios de telecomunicaciones/TIC que optimizan su valor para los usuarios. Esta labor se concentraba especialmente en las redes de banda ancha, las radiocomunicaciones y telecomunicaciones/TIC móviles para las zonas rurales y distantes, las necesidades de los países en desarrollo en materia de gestión del espectro, la utilización de las telecomunicaciones/TIC para mitigar las consecuencias del cambio climático en los países en desarrollo, las telecomunicaciones/TIC para la mitigación de catástrofes naturales y para operaciones de socorro, la realización de pruebas de conformidad y compatibilidad y las ciberaplicaciones, con enfoque y acento particulares en las aplicaciones basadas en las telecomunicaciones/TIC. También se estudió la aplicación de la tecnología de la información y la comunicación, teniendo en cuenta los resultados de los estudios realizados por el UIT-T y el UIT-R y las prioridades de los países en desarrollo.

La Comisión de Estudio 2, junto con la Comisión de Estudio 1 del UIT-R, también se ocupan de la Resolución 9 (Rev.CMDT-10) relativa a la "participación de los países, en particular los países en desarrollo, en la gestión del espectro".

En la elaboración del presente informe han participado muchos voluntarios, provenientes de diversas administraciones y empresas. Cualquier mención de empresas o productos concretos no implica en ningún caso un apoyo o recomendación por parte de la UIT.

Índice

	<i>Página</i>
0 Agradecimientos	1
0.1 Colaboradores de la UIT	1
0.2 Contribuyentes	2
0.3 Coordinadores regionales.....	2
0.4 Recordatorio del mandato de la Resolución 9.....	2
0.5 Estructura del presente documento.....	3
Parte I – Mecanismos del mercado	4
1 Introducción.....	4
1.1 Un contexto evolutivo	4
1.2 El recurso creciente a los mecanismos del mercado.....	7
2 Principales definiciones utilizadas	8
2.1 Sorteos.....	8
2.2 Métodos de evaluación comparativa	9
2.3 Subastas.....	9
2.4 Mercados del espectro secundarios.....	10
3 Cuestiones institucionales, jurídicas y económicas.....	10
3.1 El contexto institucional	10
3.2 Definición de derechos de utilización y de derechos de propiedad.....	11
3.3 Evaluación económica del espectro	11
4 Directrices para la organización de subastas del espectro	12
4.1 Aplicabilidad de las subastas: ventajas e inconvenientes	12
4.2 Diferentes tipos de subastas.....	14
4.2.1 Subasta abierta (oferta pública) o cerrada (oferta en sobre cerrado).....	15
4.2.2 Subastas a una sola vuelta o varias vueltas	15
4.2.3 Subasta de un solo objeto o varios objetos	16
4.2.4 Subasta abierta secuencial o simultánea	16
4.2.5 Subasta a la inglesa (al alza).....	16
4.2.6 Subasta a la holandesa (a la baja).....	16
4.2.7 Subasta a una sola vuelta, en sobre cerrado y al precio más alto	16
4.2.8 Subasta a una sola vuelta, en sobre cerrado y al segundo precio más alto	16
4.2.9 Subasta al alza simultánea a múltiples vueltas.....	17
4.2.10 Subasta de tiempo limitado	17
4.3 Condiciones de participación en la subasta.....	19
4.4 Diseño de la subasta	20

	<i>Página</i>
4.4.1 Criterios de calificación	22
4.4.2 Determinación del precio	22
4.5 Riesgos: trucos estratégicos	24
4.6 Factores fundamentales	25
4.7 Alternativas a las subastas.....	26
4.8 Lecciones de las comparaciones internacionales	27
4.8.1 Limitar la incertidumbre	27
4.8.2 Simplificar el diseño de la subasta	27
4.8.3 Preparar minuciosamente la reglamentación.....	28
4.8.4 Crear condiciones favorables a la competencia leal y no discriminatoria	28
5 Directrices para la creación de mercados de espectro secundarios.....	29
5.1 Principios de funcionamiento.....	29
5.2 Aplicabilidad de mercados del espectro secundarios: ventajas e inconvenientes.....	29
5.3 Algunos ejemplos de mercados del espectro secundarios.....	30
5.3.1 El caso de Francia.....	30
5.3.2 El caso de Australia	31
5.4 Lecciones aprendidas de la experiencia internacional	33
6 Cuadro sinóptico de los mecanismos del mercado	33
6.1 Características de los mecanismos del mercado	33
7 Recomendaciones	34
7.1 Principales resultados de la experiencia.....	34
7.1.1 Sorteos	34
7.1.2 Subastas	34
7.1.3 Mercados del espectro secundarios	34
8 Conclusiones	35
9 Referencias	35
Parte II – Asignación de frecuencias y reorganización del espectro.....	36
1 Introducción.....	36
2 Importancia de los cuadros de atribución	36
3 Cuestiones relativas a la reorganización del espectro	36
4 Directrices para la creación de cuadros de atribución de bandas de frecuencias	37
4.1 Principios del cuadro de atribución de bandas de frecuencias	37
4.1.1 El Cuadro de atribución del Reglamento de Radiocomunicaciones	37
4.1.2 El cuadro nacional	37

	<i>Página</i>
4.2 Algunos ejemplos de cuadros.....	38
4.2.1 El caso de Bangladesh.....	38
4.2.2 El caso de Canadá.....	38
4.2.3 El caso de Senegal.....	38
4.2.4 El caso de Francia.....	38
4.2.5 El caso de Hungría.....	38
4.3 Armonización regional.....	39
4.3.1 Importancia de la armonización regional.....	39
4.3.2 Función de las organizaciones regionales.....	39
4.4 Recomendaciones.....	40
5 Directrices para la reorganización del espectro.....	41
5.1 Principios de reorganización del espectro.....	41
5.1.1 Etapas de la reorganización.....	42
5.1.2 Estudios del valor de las frecuencias en caso de reorganización.....	42
5.1.3 Creación de fondos para financiar la reorganización.....	43
5.2 Ejemplos.....	43
5.2.1 El caso de Francia.....	43
5.2.2 El caso de Japón.....	45
6 Recomendaciones.....	45
7 Conclusiones.....	46
8 Referencias.....	46
Parte III – Contabilidad analítica en las radiocomunicaciones.....	47
1 Introducción.....	47
2 Dificultades en la utilización de la contabilidad de costes en las radiocomunicaciones.....	47
3 Directrices para la aplicación de la contabilidad analítica a las radiocomunicaciones.....	47
3.1 Definición de la contabilidad analítica.....	47
3.2 Métodos de aplicación.....	47
3.3 Ejemplo: Francia.....	48

	<i>Página</i>
4 Recomendaciones	49
5 Conclusiones	49
6 Referencias	49
Parte IV – Métodos de cálculos de cánones de espectro.....	50
1 Introducción.....	50
2 Recordatorio de los principios modificados en el marco de los trabajos de la Resolución 9 ..	50
3 Modificación de los métodos de cálculo de cánones	50
3.1 Consideración de nuevas redes y tecnologías	52
3.2 Migración a las redes de la próxima generación (NGN)	52
4 Recomendaciones	52
5 Conclusiones	53
6 Referencias	53

Página

Annexes

Annex 1: OCDE Appendix DSTI.ICCP/TISP 12 (2000) Final: Auctions Theory.....	57
Annex 2: Auctions Case Studies.....	63
Annex 3: Example of allocations table: Bangladesh	70
Annex 4: Frequency Bands value in case of refarming	71
Annex 5: Case studies of methods of calculating spectrum fees.....	76
Annex 6: Setting the price of spectrum	81
Aneox 7: Desarrollo de un Manual Nacional de Gestión de Espectro: caso de Colombia	82
Annex 8: Contributions list (2010-2014 Study Period).....	91

Figuras y cuadros

Figura 1: Escasez de frecuencias radioeléctricas.....	5
Figura 2: Aumento del coste de acceso al espectro radioeléctrico.....	6
Figura 3: Un cambio de paradigma	7
Figura 4: Métodos de concesión de licencias y asignación de frecuencias.....	8
Figura 5: Principio de funcionamiento de las subastas	12
Figura 6: Principales factores para determinar el tipo de subasta.....	15
Figura 7: Tipos de subasta más comunes	18
Figura 8: Etapas preparatorias de la subasta	20
Figura 9: Previsión de las necesidades y adjudicación	21
Figura 10: Correlación entre el precio de venta y los ingresos per cápita	23
Figure 11: Ejemplos de precios del espectro 3G	24
Figura 12: Unidades de mercado del espectro: caso de Australia	31
Figura 13: Licencias primarias y transacciones secundarias: caso de Australia	32
Figura 14: Consulta en la base de datos EFIS (Sistema de información de frecuencias ECO)	40
Figura 15: Reorganización del espectro: caso de Francia.....	41
Cuadro 1: Características de los distintos métodos de asignación de frecuencias.....	33
Cuadro 2: Comparación entre las gestiones de los procesos de reorganización (ECC)	42
Cuadro 3: Autoridades de atribución y asignación del espectro: caso de Francia	44
Cuadro 4: Ejemplo de atribución de bandas de frecuencias.....	44

RESOLUCIÓN 9

Participación de los países, en particular los países en desarrollo, en la gestión del espectro de frecuencias

Resumen analítico

Este documento es el Informe final sobre la Resolución 9 de la CMDT (Participación de los países, en particular los países en desarrollo, en la gestión del espectro de frecuencias) (Rev. Hyderabad 2010). El documento lo han elaborado en estrecha colaboración el Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) y el Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-D). Esta colaboración conjunta ha tenido por objeto relacionar las actividades en curso referentes a las radiocomunicaciones y los estudios técnicos con las necesidades especiales y cada vez mayores de los países en desarrollo. En particular, este informe tiene en cuenta el continuo crecimiento en la demanda del espectro, los motores del mercado y los nuevos desarrollos y tendencias tecnológicas a fin de ayudar a los países en desarrollo a enfocar sus planes nacionales técnicos y económicos para la gestión del espectro incorporando a la vez experiencias nacionales y estudios de casos.

El informe se compone de cuatro partes y ocho anexos. La primera parte de este informe (**Parte I**) estudia los mecanismos del mercado utilizados para la asignación de frecuencias. Su objetivo en particular es el desarrollo de una perspectiva realista y bien razonada sobre la gestión del espectro y su evolución y promover un método lógico que evalúe la pertinencia de recurrir a determinados mecanismos del mercado en el marco de la gestión del espectro. Describe los diferentes tipos de subasta y los mecanismos principales para el diseño de una subasta eficaz junto con el éxito asociado y los factores de riesgo. En el Anexo 2 aparecen estudios de caso de subasta ilustrativos esta parte también aborda los mercados de espectro secundarios en términos de su aplicabilidad así como las ventajas e inconvenientes.

La **Parte II** está consagrada al desarrollo de los Cuadros de atribución de bandas de frecuencias a nivel nacional y regional y a los mecanismos de reorganización del espectro. Aborda algunos principios del Cuadro de atribución de bandas de frecuencias junto con los desafíos que supone la reorganización y presenta estudios de caso ilustrativos. El Anexo 3 proporciona un ejemplo de Cuadro de atribución.

La **Parte III** trata la introducción de las herramientas de contabilidad analítica en el campo de las radiocomunicaciones. Ofrece directrices para la introducción de la contabilidad analítica junto con posibles métodos de implementación. La cuarta y última sección (**Parte IV**) analiza la evolución de los métodos para calcular los cánones por el uso del espectro. Los Anexos 5 y 6 presentan algunos estudios de caso para determinar los cánones por uso del espectro y ayudar a entender la manera de fijar el precio del espectro.

0 Agradecimientos

0.1 Colaboradores de la UIT

- BDT
- BR
- TSB

0.2 Contribuyentes

- Argelia
- Bangladesh
- Colombia
- Côte d'Ivoire
- Cuba
- República Democrática del Congo (DRC)
- Egipto
- Eritrea
- Francia
- Gambia
- Hungría
- Maldivas
- Oficina de Comunicación Europea
- Thales Communications (Francia)

La lista completa de contribuciones figura en el **Anexo 7**.

0.3 Coordinadores regionales

- Sr. Robin Haines (Estados Unidos) para las Américas;
- Sra. Audrey Loridan-Baudrier (Francia) para Europa;
- Sr. Simon Koffi (Côte d'Ivoire) para África;
- Sr. Naser Al Rashedi (Emiratos Árabes Unidos) para los Estados Árabes;
- Sr. Kavouss Arasteh (República Islámica del Irán) para Asia-Pacífico;
- Sr. Albert Nalbandian (Armenia) para la Comunidad de Estados Independientes (CEI).

0.4 Recordatorio del mandato de la Resolución 9

El presente documento es una contribución relativa al cumplimiento de la Resolución 9 (Rev. Hyderabad, 2010), en cuyo su *resuelve 1* encarga que se estudie lo siguiente:

- Utilización de mecanismos del mercado para la atribución de bandas de frecuencia (Parte I de la presente contribución).

- Cuadros nacionales de atribución de bandas de frecuencia (CNAF) y reorganización del espectro (Parte II).
- Contabilidad de costes en las radiocomunicaciones (Parte III).
- Evolución de los métodos de cálculo de los cánones por utilización del espectro (Parte IV).

Los objetivos son los siguientes:

- Actualizar la base de datos sobre cánones por utilización del espectro en las bandas comprendidas entre 29,7 MHz y 30 GHz, habida cuenta de las nuevas aplicaciones y los resultados de las subastas o de los procesos de selección comparativa.
- Elaborar directrices para la creación de cuadros nacionales de atribución de bandas de frecuencia, con el fin de establecer los cánones por utilización del espectro para las nuevas aplicaciones y los procedimientos para la aplicación de mecanismos del mercado a la gestión del espectro.
- Elaborar directrices para la reorganización del espectro.
- Estudiar las experiencias de las administraciones nacionales en lo relativo a la aplicación de mecanismos del mercado a la gestión del espectro y los métodos de cálculo de los cánones por utilización del espectro.

0.5 Estructura del presente documento

El presente informe consta de cuatro partes:

- Mecanismos del mercado (Parte I).
- Cuadro de atribución de bandas de frecuencia y reorganización del espectro (Parte II).
- Contabilidad analítica en las radiocomunicaciones (Parte III).
- Evolución de los métodos de cálculo de los cánones por utilización del espectro (Parte IV).

Parte I – Mecanismos del mercado

En la primera parte del presente informe se estudia la aplicación de los mecanismos del mercado a la atribución de frecuencias.

En particular, la finalidad es:

- desarrollar una perspectiva razonada y realista sobre la gestión del espectro y su evolución;
- efectuar un evaluación metódica de la posibilidad de recurrir a determinados mecanismos del mercado en el contexto de la gestión de frecuencias radioeléctricas;
- considerar los imperativos de competencia, transparencia, acceso equitativo al espectro y servicio público.

1 Introducción

Esta parte del documento comienza recordando las principales definiciones que se utilizan en el contexto de los trabajos de la Resolución 9 relativos a los mecanismos del mercado.

Seguidamente, se describe a grandes rasgos los problemas de escasez de recursos radioeléctricos teniendo en cuenta consideraciones institucionales, jurídicas y económicas, a partir sobre todo de la teoría de los derechos de propiedad.

A continuación se realiza un análisis con mayor profundidad mediante la elaboración de unas líneas directrices sobre la utilización de subastas y de los mercados de espectro secundarios de las frecuencias radioeléctricas.

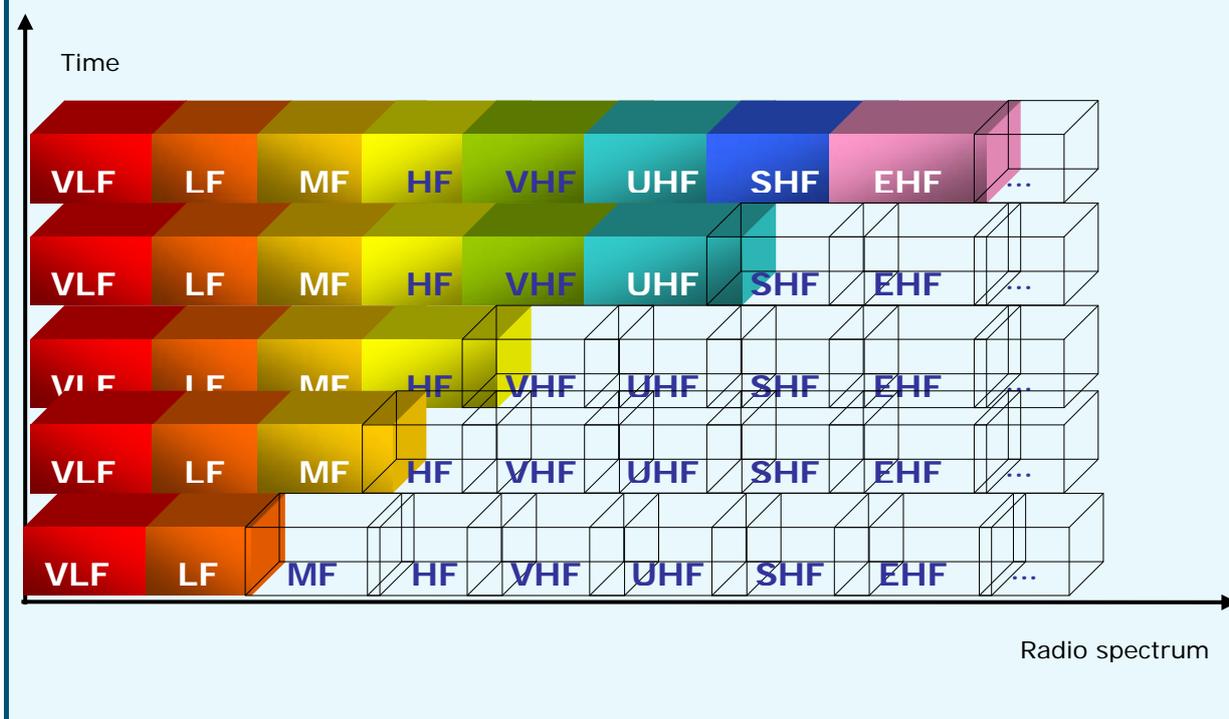
Por último, se formulan recomendaciones para la aplicación de los mecanismos del mercado en el marco de una gestión eficaz del espectro.

1.1 Un contexto evolutivo

Los Estados Miembros poseen un patrimonio inmaterial inestimable. Las patentes y las licencias son los elementos en los que pensamos en primer lugar. Sin embargo, también forman parte de este patrimonio el espectro radioeléctrico, el software, las marcas, los conocimientos prácticos, las bases de datos, los derechos de acceso, las servidumbres, los planos, las imágenes, etcétera. Es muy difícil contabilizar estos activos en las cuentas públicas, ya que se han ido creando a lo largo del tiempo por acumulación de elementos heterogéneos y evolutivos (APIE, 2011).

El espectro de frecuencias radioeléctricas, la materia prima de todo sistema de radiocomunicación, es un activo inmaterial sujeto a la soberanía de cada Estado Miembro y al ejercicio de sus poderes soberanos. Este activo en concreto es relativamente escaso en ciertas ocasiones. Esta escasez no se debe exclusivamente a los mecanismos institucionales, sino también a una demanda creciente resultante del progreso técnico. Así, esta demanda contrasta con la disponibilidad cada vez más limitada de este recurso y de los mecanismos de atribución y acceso.

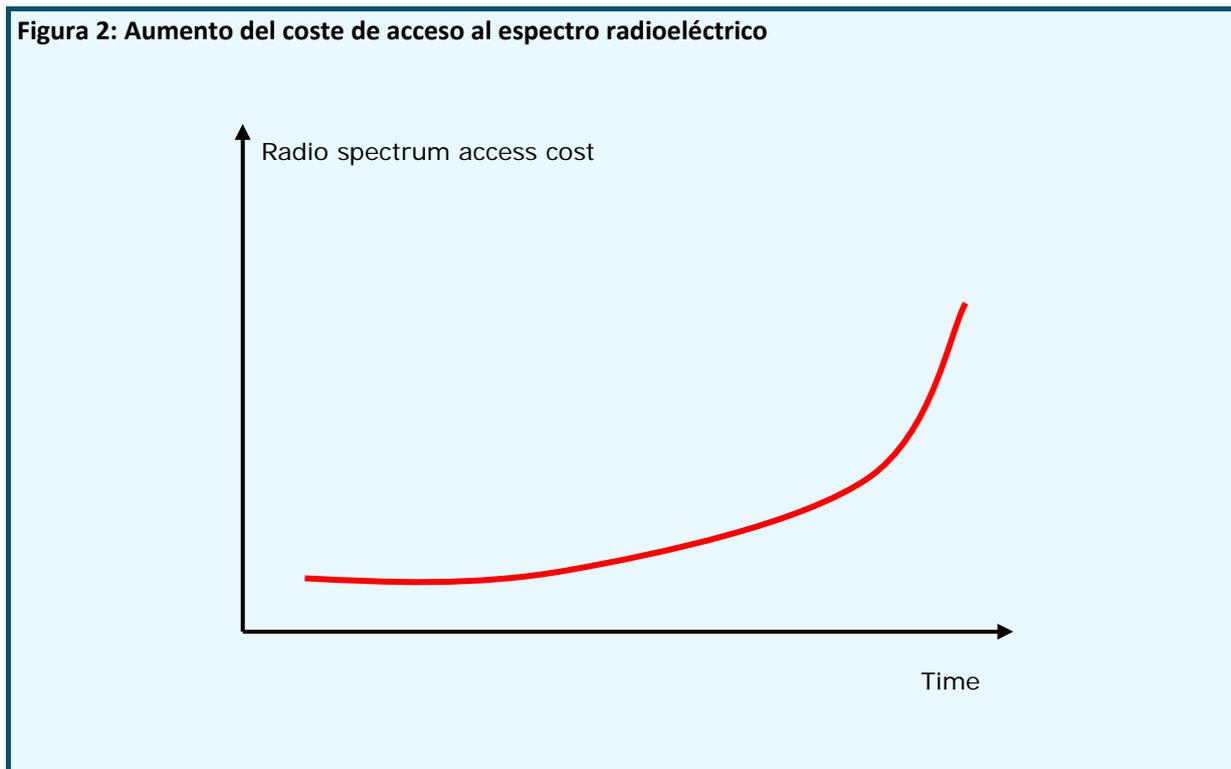
Figura 1: Escasez de frecuencias radioeléctricas



Los factores que contribuyen a la escasez de frecuencias y al aumento de los costos de acceso al espectro radioeléctrico son los siguientes:

- la desreglamentación y liberalización de los mercados de comunicaciones electrónicas;
- la privatización y "comercialización" del dominio público;
- la toma de conciencia del valor del espectro;
- la competencia mundial entre operadores multinacionales.

Figura 2: Aumento del coste de acceso al espectro radioeléctrico

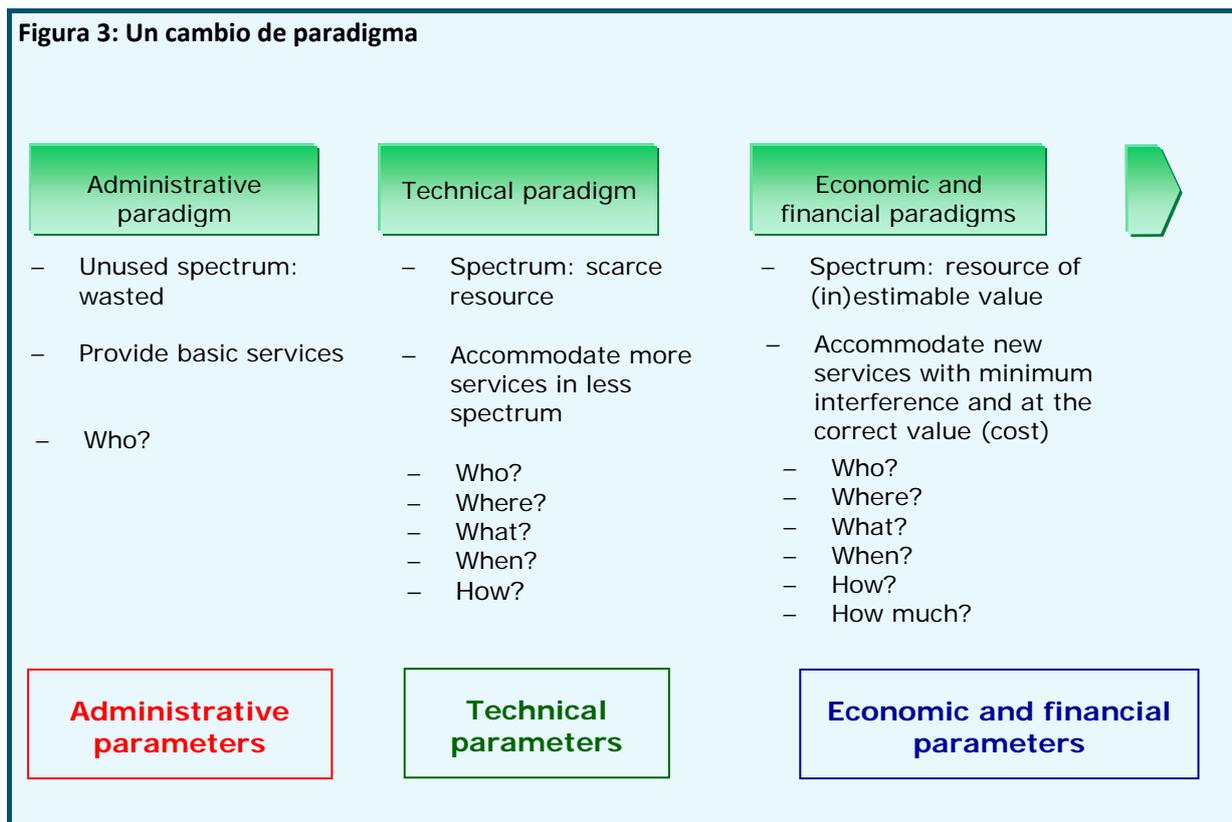


Hay que reconocer que, hasta ahora, la reflexión sobre este recurso natural se ha concentrado esencialmente en los países desarrollados. Los países en desarrollo han quedado durante mucho tiempo al margen de los debates sostenidos en los planos técnico, jurídico, económico y político.

Esta divergencia de interés entre las economías en desarrollo y las desarrolladas se explica por los muy diferentes contextos estructurales e institucionales en los que han prosperado los usos del recurso radioeléctrico.

Ahora bien, actualmente los debates comienzan a plantearse en términos visiblemente idénticos en todos los países del mundo, con independencia de los regímenes jurídicos o institucionales en vigor. Estos debates han surgido al corroborar que la gestión de frecuencias ya no es simplemente una cuestión técnica y administrativa, sino que también intervienen aspectos económicos y financieros. La lógica financiera y las estrategias de mercado se imponen progresivamente en todos los actores del sector de radiocomunicaciones, en particular los reguladores y operadores, que se ven obligados a pasar de una lógica administrativa a una lógica económica y financiera.

Figura 3: Un cambio de paradigma



1.2 El recurso creciente a los mecanismos del mercado

Este cambio profundo de paradigma ha dado lugar a que se recurra cada vez más a nuevos mecanismos de distribución de frecuencias. Existen diferentes métodos cuando la demanda de frecuencias es mayor que la oferta. Tradicionalmente, los poderes públicos solían atribuir las frecuencias para aplicaciones determinadas, y luego asignaban partes del espectro a entidades encargadas de utilizarlo con fines concretos, aplicando el principio de "primero en llegar, primero en ser servido". Este método resulta rápido, práctico y menos oneroso, pero tiene sus limitaciones en el contexto de la competencia vigente hoy en día.

En efecto, como los recursos que requiere el funcionamiento del servicio de telecomunicaciones son escasos (el espectro radioeléctrico, los números y las servidumbres), deberían repartirse entre los operadores de manera equitativa y eficaz y en el interés general.

Para atender a esta preocupación, el documento de referencia de la OMC sobre las telecomunicaciones básicas (1997) favorece el auge de nuevos métodos de atribución. Todo procedimiento para la asignación y utilización de recursos escasos, como las frecuencias, se llevará a la práctica de manera objetiva, oportuna, transparente y no discriminatoria

Los actores del sector de radiocomunicaciones también recurren cada vez más a mecanismos de mercado, por ejemplo a subastas y mercados de espectro secundarios, para optimizar el valor del espectro radioeléctrico. Esta optimización resulta actualmente necesaria y es uno de los objetivos de los poderes públicos por varias razones:

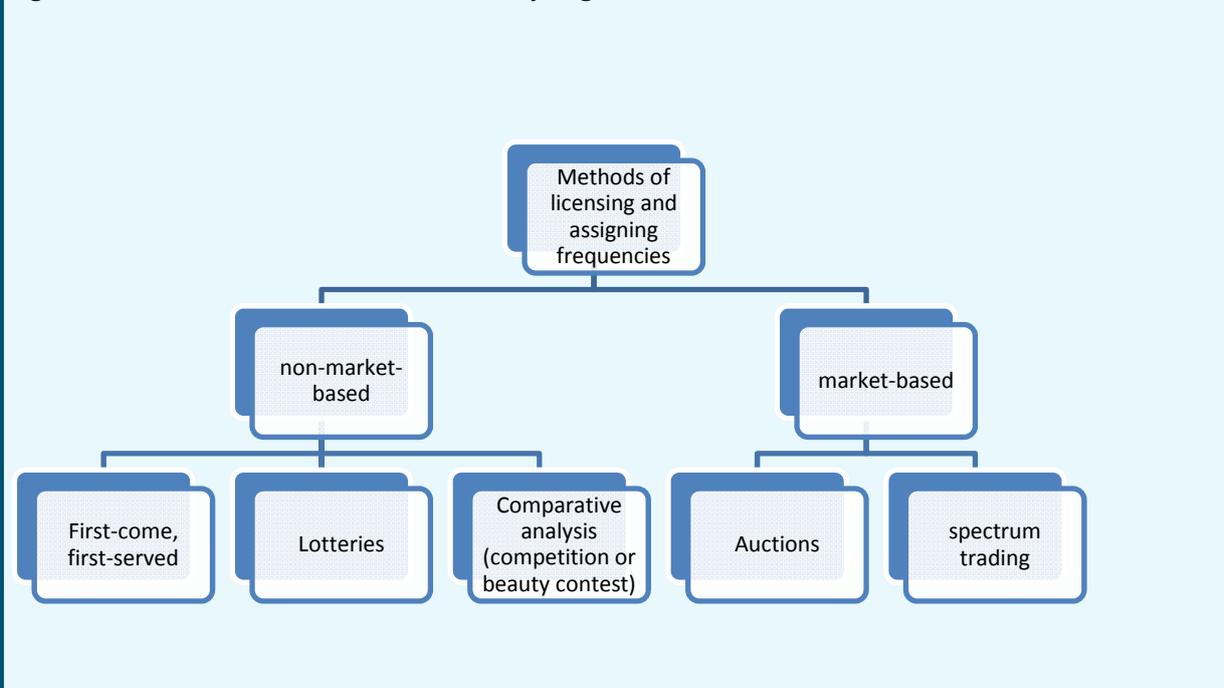
- fomentar una utilización eficaz de este recurso que no se fabrica y es limitado y escaso en ciertos casos;
- el espectro de frecuencias se ha convertido en un medio importante para el desarrollo de las telecomunicaciones de los países;

- los ingresos presupuestarios que se tienen por el espectro pueden coadyuvar al desarrollo económico del país;
- los ingresos en concepto de frecuencias deben utilizarse para mejorar los medios de gestión del espectro (control, sistemas de información de gestión del espectro, ...), y pueden ayudar a financiar la reorganización.

2 Principales definiciones utilizadas

Habida cuenta del aumento del número de competidores y de la demanda de frecuencias, se han elaborado nuevos métodos para atribuir o reatribuir frecuencias. Entre estos métodos cabe citar los sorteos, la evaluación comparativa, la venta por subasta y los mercados de espectro secundarios. También se han utilizado varias combinaciones de estos métodos. Por ejemplo, puede realizarse una "evaluación comparativa" con el fin de preseleccionar a los candidatos que luego participarán en una subasta o en un sorteo para la atribución definitiva de frecuencias.

Figura 4: Métodos de concesión de licencias y asignación de frecuencias



2.1 Sorteos

El sorteo constituye un método rápido, poco oneroso y transparente al que se puede recurrir para seleccionar candidatos de cualificaciones muy similares o equivalentes. Generalmente, antes de proceder al sorteo suele efectuarse una calificación oficial para seleccionar a los candidatos, pues de lo contrario este método podría frenar el desarrollo del sector. Por ejemplo, es posible que los participantes en sorteos no siempre tengan la intención de explotar servicios de telecomunicaciones, sino que desean simplemente revender luego las licencias de frecuencias para sacar un beneficio. También puede suceder que el ganador del sorteo no disponga de los medios financieros para poner en marcha el servicio.

2.2 Métodos de evaluación comparativa

Este método consiste en que el organismo regulador (u otro organismo gubernamental) decide qué bandas de frecuencia asignar a cada entidad. Este método permite elegir entre múltiples solicitudes que,

en lo esencial, son equivalentes. También permite a los organismos reguladores adaptar los objetivos sectoriales específicos en función de operador se encargará de velar por su cumplimiento.

Existen numerosas modalidades de evaluación comparativa. En ciertos casos, las licencias de frecuencia se atribuyen a candidatos que en principio deben utilizar el espectro del mejor modo posible para atender las necesidades de la población. Los métodos de evaluación comparativa pueden basarse en diversos criterios de calificación y de selección. En la mayoría de los casos, estos criterios se publican previamente y los candidatos tratan de demostrar que sus solicitudes se ajustan mejor a los criterios definidos que las de los demás.

Las calificaciones mínimas necesarias suelen ser las siguientes:

- justificación de los recursos financieros;
- capacidad técnica y viabilidad comercial de la demanda de frecuencias solicitada.

Entre los criterios de selección cabe citar especialmente las tarifas propuestas, la cobertura (geográfica y de usuarios), los objetivos de puesta en servicio de la red, los compromisos en materia de calidad y gama de servicios y, por último, la utilización eficaz de frecuencias.

Algunos de los criterios citados sirven de criterios de calificación en ciertos casos y de criterios de selección en otros, dependiendo del país y de las categorías de servicio en un país dado.

El método de evaluación comparativa ha sido objeto de numerosas críticas que, por lo general, tienen que ver con la falta de transparencia. Aun cuando los criterios de evaluación sean rigurosos, la mayoría de los métodos de evaluación comparativa conllevan una parte subjetiva. De hecho, a veces este método se suele designar con el término "concurso de belleza".

Debido a esta parte subjetiva, a menudo se acusa a los organismos reguladores u otros poderes públicos de falta de imparcialidad al emitir su juicio. En ciertos casos, estas sospechas han dado lugar a litigios. En otros casos, no se ha llegado a esos extremos pero, sin embargo, se ha menoscabado la credibilidad del proceso, por una parte, y de los poderes públicos o del organismo regulador, por la otra.

Otra de las críticas que recibe el método de evaluación cooperativa es su relativa lentitud, por cuanto a menudo se evalúa minuciosamente la capacidad financiera, los planes técnicos, etc., lo que puede llevar bastante tiempo. Por último, los métodos de evaluación comparativa también son objeto de críticas porque la selección de los candidatos (ganadores y perdedores) supone a veces una intervención reglamentaria inadecuada o que inspira desconfianza.

2.3 Subastas

Esta antigua técnica de venta y compra está ligada a la historia de la humanidad y se emplea desde la antigüedad. La profesión de "subastador" ya existía en el imperio romano.

En las subastas, es el mercado el que en última instancia determina el titular de las licencias de espectro. Ahora bien, en numerosas ventas por subasta los licitadores se preseleccionan con arreglo a unos criterios análogos a los que se aplican en los métodos de evaluación comparativa. De hecho, la participación en ciertas ventas por subasta se restringe a licitadores que disponen de medios financieros y técnicos demostrados.

De las ventas por subasta organizadas para la atribución de frecuencias se desprende que es importante aplicar criterios estrictos en los planos técnico, financiero y comercial, con el fin de determinar la admisibilidad de los licitadores. De hecho, puede suceder que ciertos adjudicatarios no puedan financiar después sus ofertas demasiado audaces. Otros licitadores quizá no tengan los medios técnicos ni la intención de explotar los servicios de telecomunicaciones con las frecuencias para las que han pujado y que finalmente han obtenido.

Existen diferentes tipos de ventas por subasta del espectro, aunque los más comunes son los siguientes:

- venta a una vuelta o subasta simple (abierta o cerrada); y
- venta a múltiples vueltas (sucesivas o simultáneas).

Las primeras subastas del espectro (TV en ondas decimétricas) fueron organizadas en Nueva Zelanda en diciembre de 1989. Aunque se suele distinguir entre cuatro formatos de subastas, en realidad existen una multitud de combinaciones posibles (véase *infra*).

Nota: Según el informe de la OCDE DSTI/ICCP/TISP(2000)12/FINAL de 17 de enero de 2001, es importante destacar que las diferencias entre las subastas y los procedimientos de selección comparativa no son tan grandes como pudiera parecer a primera vista. En las subastas también se exige a los participantes cumplir una serie de parámetros técnicos y de servicio. Análogamente, uno de los criterios en la selección comparativa puede ser el económico. Al recurrir a un conjunto concreto de criterios cuantificables y obligatorios, cada uno con una determinada ponderación, los procedimientos de selección comparativa pueden establecer los incentivos adecuados para revelar información privada, de manera muy parecida a una subasta. La principal diferencia entre los dos métodos radica en la importancia que se atribuye al precio. En una subasta, la puja competitiva es crucial, mientras que la selección comparativa no lo es. En el Anexo 1 figura un informe sobre la teoría de subastas.

2.4 Mercados del espectro secundarios

Por mercado del espectro secundario se entiende la compra y la venta de licencias de equipos o de utilización del espectro (con sus correspondientes derechos y obligaciones) previamente atribuidas por el responsable de la gestión del espectro. Esta operación puede hacerse directamente entre las partes o a través de un intermediario. El comercio de espectro fue propuesto por vez primera en 1959 por Ronald Coase, quien sugirió que las asignaciones de espectro deberían recibir un tratamiento similar al de los derechos de propiedad.

3 Cuestiones institucionales, jurídicas y económicas

3.1 El contexto institucional

En la mayoría de los países, el espectro radioeléctrico es propiedad del Estado. Así, toda ocupación del espectro relativa a actividades no gubernamentales se considera una ocupación a título privado.

Como el espectro pertenece al dominio público del Estado, debe gestionarse en el interés de toda la nación.

Por motivos políticos, en varios países el espectro de radiofrecuencias estaba gestionado, o sigue estándolo, por diferentes organismos reguladores. En los años 90 los políticos, los grupos de debate y los fabricantes llegaron a un fuerte consenso para establecer un solo regulador. La convergencia de medios y tecnologías planteó grandes dificultades a la hora de coordinar los enfoques sin entrar en el ámbito de actividades de otros organismos. Esta situación condujo a un debate general sobre la legislación relativa al marco reglamentario e institucional que podría fomentar un mercado dinámico y competitivo y, a su vez, garantizar políticas públicas basadas en objetivos más generales. Éste era el contexto en el que la mayoría de los países establecieron un solo regulador con competencias en todo el espectro de radiofrecuencias, con independencia del usuario.

El caso de Estados Unidos: la arraigada intervención de economistas americanos en los debates sobre el espectro radioeléctrico se explica por razones históricas y el contexto específico institucional en los Estados Unidos. En este país, el espectro pasó a ser un recurso público en 1927. Sin embargo, salvo ciertos usuarios encargados de funciones soberanas del Estado (defensa, policía y diversos servicios públicos), los usuarios del espectro siempre han sido entidades privadas (radio, canales de televisión, operadores de telecomunicaciones, compañías eléctricas, ...) (BENZONI, 1990).

El caso de Côte d'Ivoire: "Enjeux des réformes du secteur des télécoms", ITU Telecom World (Dubai, 17 de diciembre de 2012).

3.2 Definición de derechos de utilización y de derechos de propiedad

En los últimos 20 años la intensificación y aceleración de la reforma en la reglamentación de las telecomunicaciones no ha hecho más que exacerbar la escasez del espectro radioeléctrico. Han aparecido nuevas oportunidades. La demanda de frecuencias ha aumentado en una proporción tal que los Estados se han visto obligados a modificar las reglas de atribución.

Debido al incremento de la demanda, se han experimentado nuevos procedimientos de atribución para evitar tanto las decisiones discrecionales arbitrarias como la saturación de los servicios administrativos encargados de examinar los expedientes o de atender a los postulantes.

Entre los métodos utilizados cabe citar el sorteo, las subastas al mejor licitador y la atribución de frecuencias sin determinación *a priori* de su utilización final por quienes adquieran el derecho de utilización. Estos mecanismos se basan en parte en las reflexiones que se llevan haciendo desde principios del decenio de 1950.

3.3 Evaluación económica del espectro

El espectro radioeléctrico es un recurso limitado y, en algunos casos, escaso. El objetivo principal del administrador es lograr una ocupación óptima del espectro y, a su vez, una correcta utilización de las frecuencias. El primer problema que plantea la asignación de este recurso guarda relación con la rivalidad entre los actores privados que evoluciona en el contexto mercantil para acceder a un recurso público.

Las decisiones públicas relativas a la oferta de recursos radioeléctricos abarcan cuestiones tan importantes que condicionan en gran parte la organización de la competencia en los sectores usuarios.

Esta saturación del espectro debida a la demanda procedente de los mercados de aplicaciones cada vez más liberalizadas no es tan aguda en los países en desarrollo. En efecto, la liberalización de las aplicaciones en el mercado del espectro es muy reciente en estos países y se efectúa de manera progresiva y controlada.

Históricamente, en los arbitrajes relacionados con este recurso intervenían casi exclusivamente organismos públicos que, en principio, no estaban enfocados al mercado. Así pues, las cuestiones relacionadas con este recurso no se han abordado desde la perspectiva del mercado. La cantidad de frecuencias disponibles y la optimización de la gestión de este recurso siempre se han evaluado desde el punto de vista técnico. La naturaleza del recurso, su clasificación, la forma de organización de las instancias a cargo de su atribución se determinaba en el ámbito jurídico, mientras que la determinación de las aplicaciones y los usuarios de este recurso era resultado del debate político.

Por consiguiente, la literatura especializada en el espectro es abundante en estos tres ámbitos, a saber, el técnico, el jurídico y el político, mientras que los estudios económicos son relativamente muy poco numerosos. Hasta hace muy poco los análisis económicos no se tomaban en consideración en los debates sobre la atribución de frecuencias.

Resulta significativo el hecho de que ciertos países anglosajones como el Reino Unido, Nueva Zelandia e incluso Estados Unidos, que iniciaron mucho antes de la privatización y la introducción de la competencia en el mercado audiovisual y el de las telecomunicaciones, son los países en los que la literatura económica sobre los recursos radioeléctricos es más abundante.

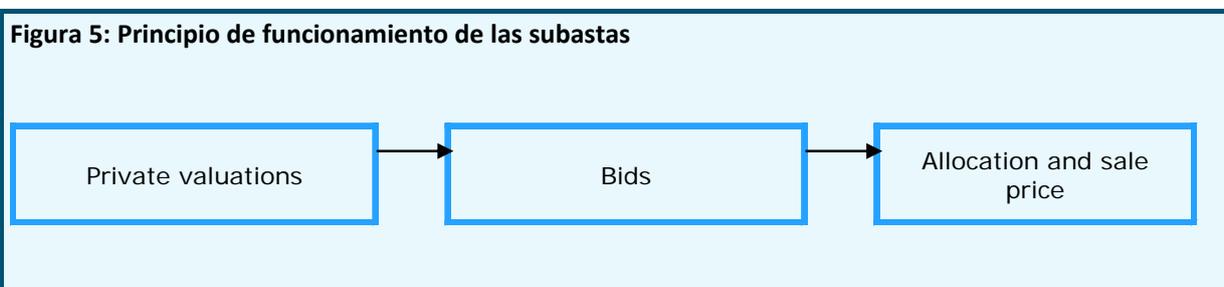
Por otra parte, la literatura económica ha consagrado un célebre artículo de Ronald Coase escrito en 1959. Según el autor, "el espectro debería atribuirse por mecanismos del mercado, como cualquier otro recurso", mediante la creación de derechos de utilización del espectro y la venta de dichos derechos en subastas o en el mercado de espectro secundario.

Según Coase, si la distribución inicial de los derechos de propiedad no se traduce en una atribución óptima de frecuencias, se efectuarán transacciones en el mercado hasta que todos los servicios viables se ofrezcan en condiciones aceptables. "Las subastas garantizan que el espectro acaba en manos de quienes maximizan su valor." Los efectos teóricos positivos son dos: la utilización más eficaz de las frecuencias gracias a que se pone de manifiesto el precio de mercado y la valorización máxima del acceso al espectro.

4 Directrices para la organización de subastas del espectro

La subasta es una forma de tarificación por utilización del espectro (relacionado con el mecanismo de asignación de frecuencia) que consiste en otorgar las licencias para equipos o derechos de utilización del espectro a uno o varios adjudicatarios del mercado en función del precio. En ciertos países al evaluar las ofertas o como criterios de preselección se toman en consideración otros factores, tales como la calidad de servicio, la rapidez de la puesta en servicio y la viabilidad financiera.

En la Figura 5 se ilustra el principio de funcionamiento de una subasta. En un mundo de información perfecto, cuanto mayor sea el número de participantes mayor será el precio de cesión. El precio de cesión es igual a la esperanza matemática de la evaluación privada más alta.



Durante la subasta los participantes indican el monto que se comprometen a pagar por el objeto que se subasta. El monto se puede indicar en un sobre cerrado, de forma oral en público, por fax, por Internet, etc.

4.1 Aplicabilidad de las subastas: ventajas e inconvenientes

La mayoría de las subastas de espectro persiguen dos objetivos: 1) maximizar los ingresos o la eficiencia económica, y 2) eficiencia espectral/valor social, por lo que se atribuye el espectro a quienes lo pueden aprovechar mejor y tener una incidencia social positiva. La asignación de frecuencias por medio de subastas presenta varias ventajas potenciales, a saber, que los derechos se otorgan a los usuarios que más las valoran.

Ahora bien, algunos países pueden tener también ciertos objetivos en materia de gestión del espectro que las subastas, por sí solas, no permiten alcanzarlos plenamente. Para cumplir estos objetivos suele ser necesario recurrir a otras medidas tales como la reglamentación, la definición de las condiciones aplicables a las licencias, la adopción de normas, etc.

Cada administración deberá tener en cuenta sus prioridades y determinar si la subasta es el mecanismo adecuado para alcanzar los diversos objetivos que se ha fijado. Si decide recurrir a una subasta, la administración no debería olvidar que, en general, cuanto más numerosos sean los reglamentos y las condiciones y restricciones aplicables a la utilización del espectro subastado, menores serán los ingresos que se obtengan de dichas subastas.

Por consiguiente, a la administración le conviene examinar las ventajas y los inconvenientes de la subasta en función de sus prioridades. Por ejemplo, podría restringir la oferta de frecuencias para incrementar los ingresos que obtendrá en la subasta. Ahora bien, es indispensable tomar una decisión en el sentido de que una restricción de la oferta limitará la gama de servicios que se ofrecen a los consumidores y

conllevará un aumento de los precios al consumo, lo que en definitiva se traducirá en una disminución general de la eficacia económica.

Sólo puede recurrirse a las subastas cuando la demanda del espectro es mayor que la oferta disponible. En función del nivel de desarrollo económico del país, la modernización de su infraestructura de comunicaciones, el nivel de inversiones y los obstáculos que pudieran imponerse a la participación extranjera o al comercio con el extranjero para la prestación de servicios relacionados con la utilización del espectro (entre otros factores), es posible que a una determinada administración no le convenga poner a subasta una parte del espectro.

En general, cuanto mayor sea el nivel de desarrollo de la infraestructura de comunicaciones y de la economía, más propicias serán las condiciones para la inversión. De hecho, cuanto menores sean los obstáculos a la participación extranjera o al comercio con el extranjero, más fuerte será la demanda de acceso al espectro, lo que favorecerá la competencia durante las subastas y permitirá aumentar los ingresos del Estado.

No obstante, la subastas favorecen las utilidades más rentables del espectro, pero disuaden las que, aunque también son útiles, no responden a estos criterios de rentabilidad, por cuanto cada actor sólo busca los nichos de mercado más rentables y que son los únicos que se explotan, aunque no respondan a las necesidades concretas de los usuarios (informe SM, pág. 24, 2005).

Por otra parte, cuando ciertos licitadores sobrestiman el valor del lote, el adjudicatario será, sin duda, el más optimista, pero no necesariamente el más competente en cuanto a la evaluación del lote. En el caso de una subasta en sobre cerrado, el producto de la subasta puede disminuir a medida que los licitadores tratan de atenuar los efectos de este tipo de subasta. Es posible delimitar o suprimir estos efectos perversos realizando la subasta en varias licitaciones.

En general se considera que las subastas presentan la ventaja de ser económicamente rentables, transparentes y rápidas en relación con otros métodos de asignación y que reflejan el valor de mercado de los derechos de utilización del espectro para la administración que las organiza. No obstante, puede suceder que los resultados menoscaben la competencia, por ejemplo, cuando conducen a la concentración excesiva de una parte del espectro disponible en los grandes operadores. Es posible tomar diversas medidas de salvaguarda para impedir que esto se produzca: restringir la cantidad de espectro al que puede acceder un mismo licitador o impedir la acumulación de reservas, por ejemplo condicionando la adjudicación a la obligación de utilizar la frecuencia atribuida.

Al determinar previamente la admisibilidad de los licitadores, es posible garantizar que éstos tengan las capacidades técnicas y financieras necesarias para la prestación rápida y eficaz de los servicios. La elevada inversión necesaria para ganar una venta por subasta puede considerarse como un incentivo para la rápida puesta en servicio de la infraestructura y los servicios, por cuanto es la única manera que tiene el adjudicatario de recuperar su inversión en los derechos de la licencia. Otro argumento a favor de la venta del espectro por subasta es que ofrecen a la población las "rentas" más elevadas por utilización de un recurso público. Los gobiernos pueden utilizar los ingresos que obtienen por las subastas para reducir el déficit y hacer frente a otras prioridades de orden público.

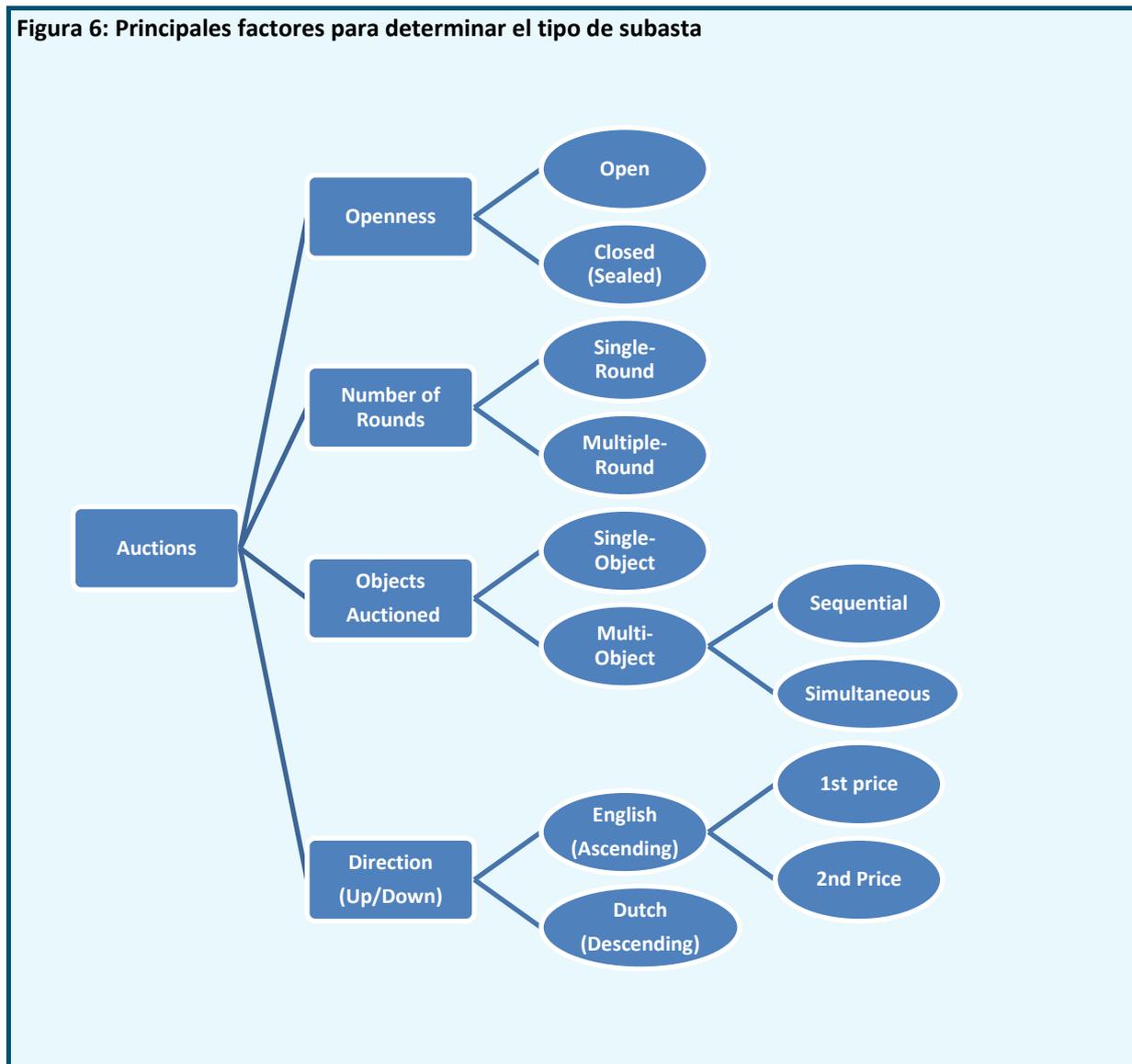
Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none">• Maximización relativa de los ingresos para el gobierno.• Mejor valorización del espectro (eficacia económica).• Apertura a la competencia.• Proceso relativamente rápido.• Transparencia.	<ul style="list-style-type: none">• Exigencias técnicas limitadas.• No permite alcanzar necesariamente el mayor valor social.• Posibilidad de que obtenga la licencia un candidato poco cualificado.• Un posible candidato puede hacer una oferta demasiado buena (la llamada "maldición del vencedor"): incertidumbre sobre la demanda, las tarifas...• Posibilidad de colusión en la licitación.

4.2 Diferentes tipos de subastas

Por subasta se entiende generalmente la venta de un producto, servicio o materia prima al mejor postor. El término también se aplica a cualquier forma de venta por concurso para determinar el futuro propietario del artículo en venta por medio de una licitación.

Deberían tenerse en cuenta varios factores que contribuyen a definir/concebir una determinada subasta. En la **Figura 6** se ilustran los principales factores en un gráfico de árbol. El tipo de subasta válida puede ser una combinación de los nodos/hojas en que termina cada rama, que se explican a continuación.

Figura 6: Principales factores para determinar el tipo de subasta



Existen múltiples combinaciones posibles para organizar una subasta. A continuación se describen los tipos de subasta básicos junto con los más corrientes.

4.2.1 Subasta abierta (oferta pública) o cerrada (oferta en sobre cerrado)

En una subasta abierta, la oferta más alta siempre gana. Así, los licitadores que presentan ofertas más bajas son reacios a incurrir en gastos de participación cuando es probable que otros licitadores presenten ofertas más altas. En una subasta cerrada (en sobre cerrado), los licitadores tienen interés en minimizar la oferta, lo que favorece a los más conservadores.

Una ventaja fundamental de la subasta abierta es que la licitación permite obtener información sobre el valor de lo licitado. La ventaja de la subasta cerrada es que es menos susceptible a colusión; la subasta abierta permite a los licitadores hacerse señas al pujar y llegar a acuerdos tácitos.

4.2.2 Subastas a una sola vuelta o varias vueltas

En una subasta a una sola vuelta, la licitación se convoca y se lleva a cabo una sola vez. Las subastas a varias vueltas consisten en convocar una serie/secuencia de licitaciones hasta que se termina la subasta.

4.2.3 Subasta de un solo objeto o varios objetos

Las subastas se pueden organizar para un solo objeto o para un lote (varios objetos) o licencias. En este último caso, la subasta puede realizarse secuencialmente (se subasta un objeto detrás de otros) o simultáneamente (se subastan varias licencias al mismo tiempo).

4.2.4 Subasta abierta secuencial o simultánea

- A fin de calcular sus ofertas, los posibles compradores en subastas secuenciales tienen que adivinar el resultado de la última licitación, lo que complica considerablemente su tarea. En las subastas simultáneas se distribuye más información y los licitadores pueden pasar de una licencia a otra. Además, disponen de más información y de un margen de maniobra más amplio.
- Las subastas simultáneas tienden a fomentar la colusión, por cuanto los licitadores pueden aumentar su oferta para algunas licencias con objeto de penalizar a quienes no respetan el acuerdo o para indicar la licencia que les interesa. Además, son más difíciles de organizar. Las subastas secuenciales se han utilizado de manera generalizada en la práctica y tienen más garantías de éxito.
- Las subastas secuenciales de artículos idénticos han dado lugar a la conocida "anomalía de reducción de los precios" (cf. McAfee and Vincent, 1993). Los precios de artículos idénticos siguen una curva decreciente. En la subasta simultánea se ha observado que, en general, el precio de las licencias (más o menos) similares es el mismo, como cabe esperar. Así, las subastas secuenciales presentan inconvenientes respecto de las simultáneas.

4.2.5 Subasta a la inglesa (al alza)

El director de la venta convoca a los posibles compradores o licitadores y fija un precio de partida o "de base". Cada interesado puja sucesivamente a un precio cada vez más elevado, respetando el incremento mínimo de la puja. El proceso de eliminación termina cuando sólo queda uno.

Ahora bien, existen dos variantes en lo que respecta al precio que debe pagar el ganador:

- al precio más alto: el ganador paga el precio más alto ofrecido durante la licitación; o
- al segundo precio más alto: el ganador paga el precio más alto pujado por los licitadores eliminados.

4.2.6 Subasta a la holandesa (a la baja)

El tasador anuncia un precio más elevado que el que probablemente se ofrecerá como máximo y lo va reduciendo paulatinamente hasta que un participante en la subasta se declara comprador. El licitador paga el precio alcanzado en el momento en que se detiene el proceso (primer precio). La subasta "a la holandesa" se distingue por dos características: 1) las ofertas de los demás licitadores no se revelan; 2) puede llevarse a cabo muy rápidamente.

A continuación se indican las combinaciones más comunes de las subastas antes descritas:

4.2.7 Subasta a una sola vuelta, en sobre cerrado y al precio más alto

El vendedor examina todas las ofertas que han presentado los licitadores de manera independiente, en un sobre o por medios electrónicos. Gana el que hace la oferta más alta, que habrá de pagar la suma propuesta. El proceso es "estático" porque sólo hay una vuelta. Este tipo de subasta se caracteriza por que cada licitador no sabe qué ofertas han hecho los demás. Éste es el procedimiento de licitación clásico en los mercados públicos.

4.2.8 Subasta a una sola vuelta, en sobre cerrado y al segundo precio más alto

Similar al procedimiento descrito en el párrafo precedente, salvo que el bien se adjudica al mejor postor, quien habrá de versar el monto correspondiente a la segunda mejor oferta. Este procedimiento también

es estático y de una sola vuelta, por lo que los licitadores no pueden dar indicaciones ("paradigma de Vickrey").

Una variante de la subasta a una sola vuelta (segundo precio más alto) es la subasta por intermediario, en la que el ganador debe abonar la suma correspondiente a la segunda oferta más elevada más un determinado suplemento, pero en este caso las ofertas no se hacen en sobre cerrado.

4.2.9 Subasta al alza simultánea a múltiples vueltas

Empleada por primera vez por la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) de Estados Unidos de América, este tipo de subasta consiste en varias vueltas para diferentes lotes simultáneamente. Este tipo de subasta simultánea a múltiples vueltas se ha convertido en el método más corriente. Si bien existen variaciones de un país a otro, este método se caracteriza generalmente por una licitación simultánea. La licitación permanece abierta mientras sigan haciéndose ofertas aceptables para una u otra licencia. Se organizan "vueltas", es decir, ofertas consecutivas, para cada licencia. Los resultados de cada vuelta se anuncian a los participantes en la subasta antes de pasar a la siguiente vuelta.

Durante estas vueltas, las ofertas siguen aumentando hasta el momento en que se determina el mejor postor para cada licencia. Al principio de cada vuelta, se informa a los licitadores de las condiciones de participación y de la oferta más elevada para cada licencia. Por lo general, las nuevas ofertas para una licencia deben rebasar la oferta más elevada en, al menos, un diferencial mínimo preestablecido. En ciertos casos, los licitadores tienen la posibilidad de retirar las ofertas presentadas en una vuelta anterior, aunque suelen ser sancionados por ello. Puede existir una "cláusula de actividad" que penaliza a los licitadores inactivos reduciendo sus "puntos de admisibilidad". Las vueltas continúan hasta que los licitadores dejan de pujar por la licencia.

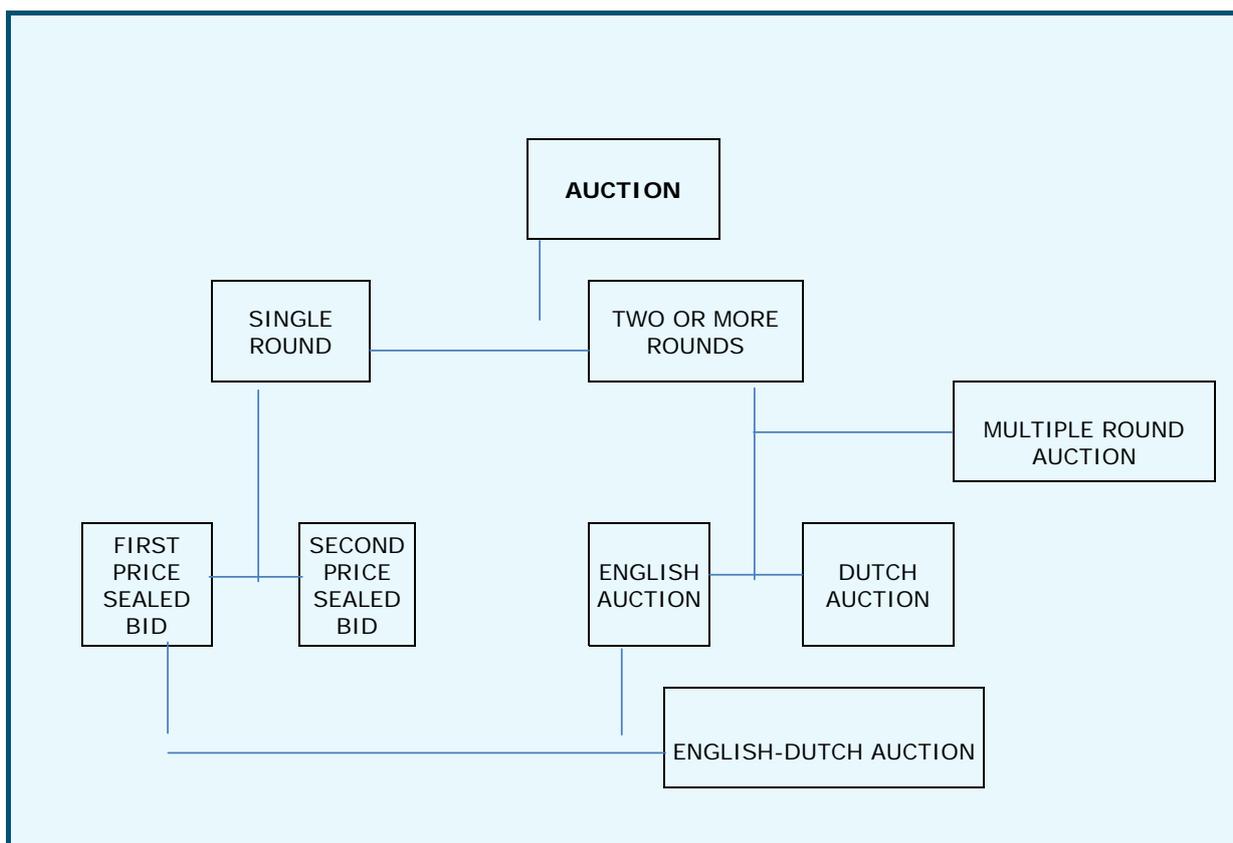
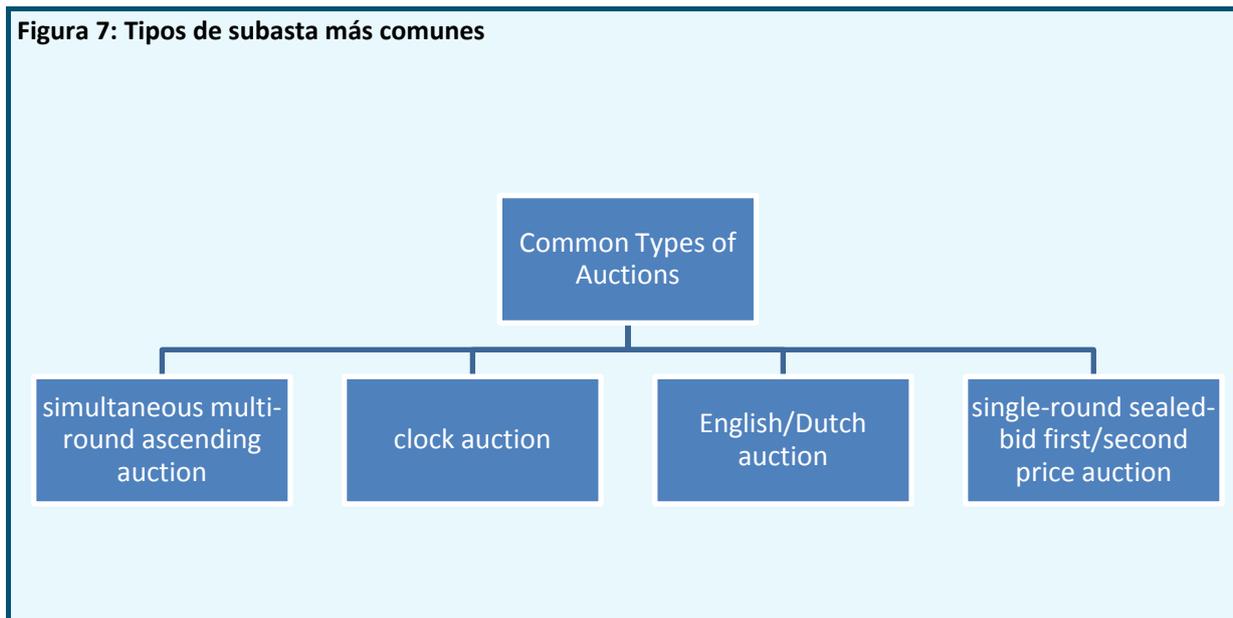
En principio, la venta o subasta simultánea a múltiples vueltas está informatizada, de modo que las ofertas y otra información relativa a la subasta se muestran y calculan rápidamente. Las ofertas suelen estar codificadas en aras de la seguridad y se presentan por medios electrónicos. La subasta se puede llevar a cabo por Internet, mediante técnicas de encriptado de la infraestructura de clave pública y de firmas digitales que protegen la integridad de los licitadores.

4.2.10 Subasta de tiempo limitado

La subasta de tiempo limitado, que puede ser al alza o a la baja, es la más utilizada en la venta de varias unidades homogéneas. Para cada categoría de lote se fija un precio por un periodo determinado, y se va pujando al alza o a la baja en varias vueltas hasta que la oferta alcanza el precio deseado. Existe una variante en la que los licitadores pagan lo mismo por todas las categorías del lote. También son posibles otras variantes. En Australia, ACMA anunció en noviembre de 2011 que recurriría a una subasta "de tiempo limitado combinatoria" (CCA) para la atribución de espectro en la banda de 700 MHz. La subasta CCA utiliza un algoritmo optimizado para determinar los ganadores y los precios¹.

¹ www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Digital-Dividend-700MHz-and-25Gz-Auction/Reallocation/combinatorial-clock-auctions-reallocation-acma

Figura 7: Tipos de subasta más comunes



Observaciones:

- Las subastas más utilizadas en la venta de espectro son las subastas al alza simultáneas a varias vueltas. En cada vuelta, el comprador puede licitar por uno o varios artículos. Se puede poner un tope al número y tipo de artículos para los que se puede licitar (condiciones de participación), para evitar un excesivo acaparamiento. También es posible imponer un umbral (regla de actividad) con el fin de garantizar que la subasta se lleva a cabo lo más rápidamente posible. Todo licitador que contraviene esta regla queda eliminado. Una vez presentadas las ofertas, el vendedor determina a

los ganadores de acuerdo con la mejor oferta para cada artículo. La subasta termina cuando ya no se efectúan nuevas ofertas válidas. Llegado el caso, el licitador que ha hecho la oferta más alta obtiene el artículo y debe pagar la suma correspondiente a su oferta.

- Cuando hay m licencias idénticas y n posibles compradores que sólo pueden comprar a lo sumo una licencia cada uno, puede celebrarse una subasta a la inglesa para eliminar todos los compradores salvo $m+1$, y luego organizar una subasta en sobre cerrado al precio más alto con los restantes $m+1$ posibles compradores. Este método combina las ventajas de la subasta al alza, es decir reduce la "maldición del ganador" (oferta demasiado alta), con el método a una sola vuelta (impide la colusión).
- Subastas con "derecho de participación": la autoridad puede decidir que se pague una suma determinada de antemano en concepto de derecho de participación. Esta condición puede aplicarse a todos los tipos de subastas antes descritos.

4.3 Condiciones de participación en la subasta

Convendría definir previamente todos los derechos y responsabilidades relacionados con el espectro subastado a fin de reducir la incertidumbre que pudieran comprometer gravemente la capacidad de los licitadores de hacer ofertas racionales y aumentar considerablemente la posibilidad de que la subasta sea un fracaso. Por ese motivo, las administraciones que deseen organizar subastas deben estar en condiciones, tanto jurídicas como políticas, de elaborar las definiciones, las cláusulas, las condiciones y las políticas relativas a las licencias antes de saber a qué usuarios se les otorgarán.

Asimismo, antes de iniciar la subasta los participantes en la misma deberían conocer y comprender claramente las reglas y procedimientos que la rigen. Toda administración que tenga previsto organizar subastas de espectro debería consultar la documentación pertinente y tener presente la experiencia obtenida en la materia por otros países, a fin de basarse en dicha experiencia y aprender de los problemas que han surgido al organizar subastas.

Dependiendo de la complejidad de la adjudicación, convendría optar por un sistema de subastas automatizado. Será necesario prever una infraestructura técnica para organizar la subasta. De hecho, podrá exigirse a los administradores de espectro y a los posibles licitadores un cierto nivel de estudios y de formación, para garantizar que tienen conocimientos suficientes sobre el tema.

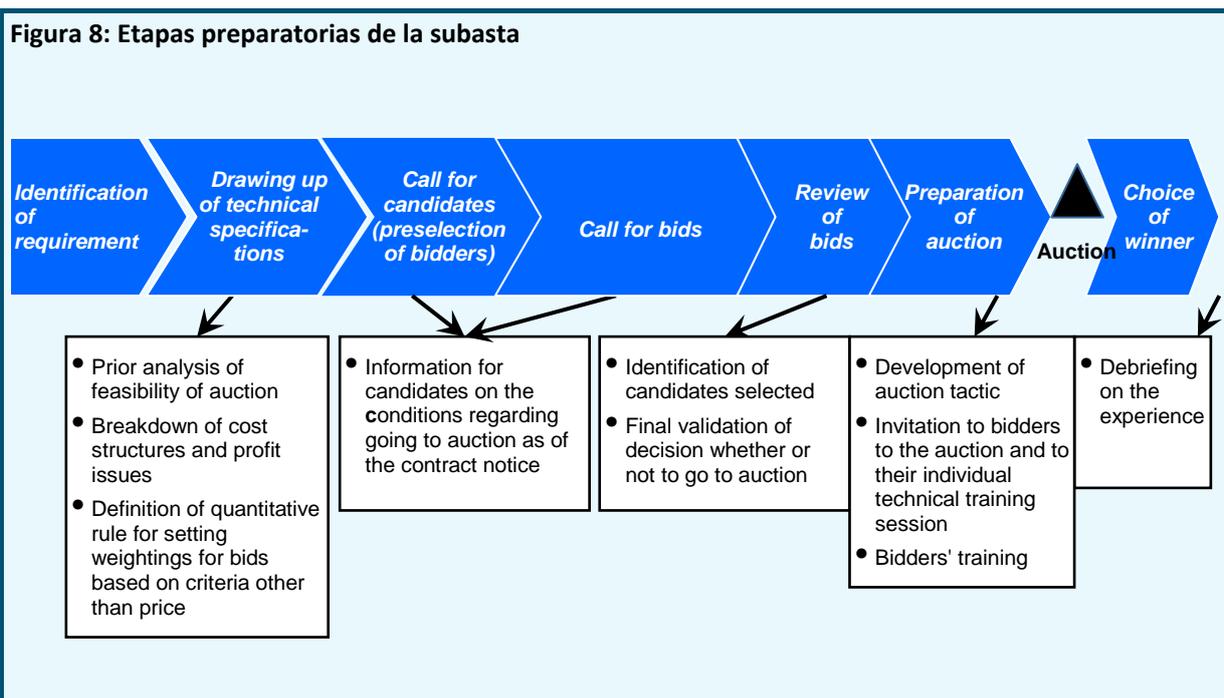
Dependiendo de la política que aplique la administración en materia de competencia en los servicios que utilizan el espectro, podría resultar importante considerar la posibilidad de que exista una posición dominante en el mercado. Para evitar resultados inaceptables deberán examinarse la política en materia de competencia y las condiciones aplicables a las licencias, así como las reglas y procedimientos que rigen las subastas.

Antes de participar en una subasta de frecuencias, los licitadores querrán saber el grado de protección contra interferencia perjudicial que pueden esperar en el espectro subastado, así como las medidas que han de prever para evitar causar interferencia perjudicial a otros usuarios o para protegerse contra interferencia. También desearán garantías de que el Estado velará por que este régimen de protección contra interferencia se aplique debidamente.

Cabe observar que la calidad de la base de datos de la administración sobre licencias y sus titulares, así como la capacidad de ésta de controlar la utilización del espectro, por una parte, y de imponer sanciones adecuadas a quienes causen interferencia perjudicial, por la otra, determina la capacidad de la administración de proteger los derechos o privilegios de los usuarios de espectro y, por ende, organizar con éxito subastas.

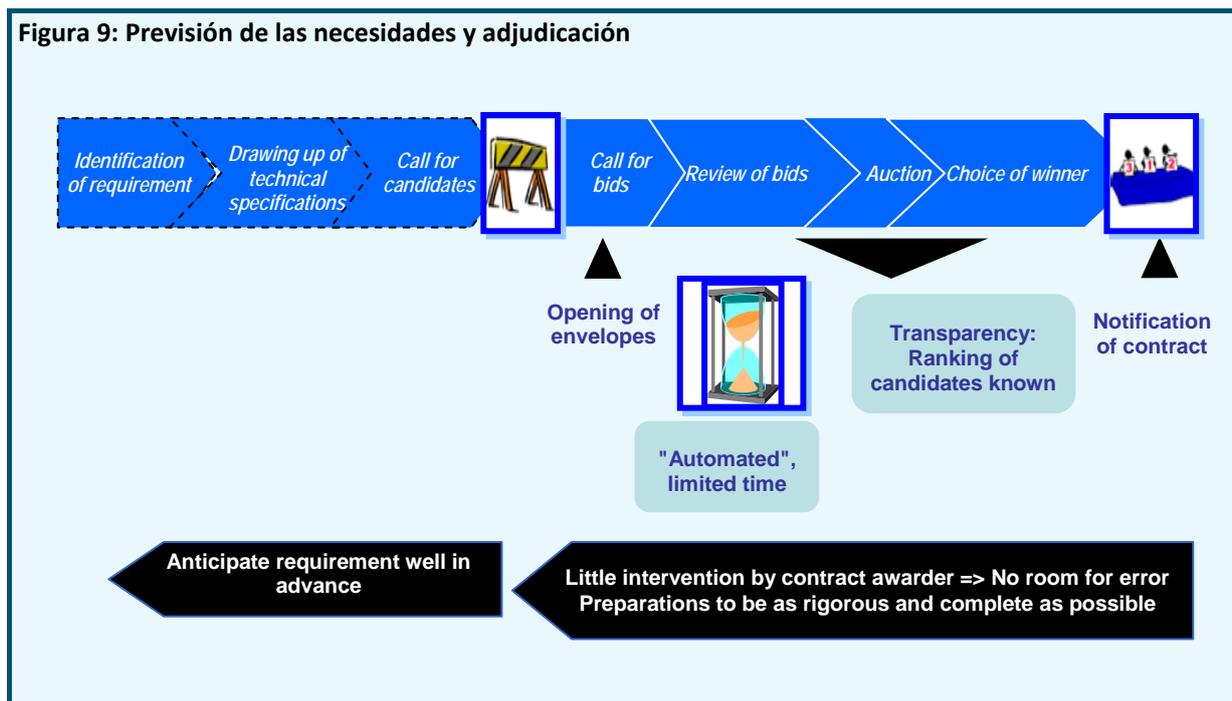
4.4 Diseño de la subasta

Las subastas permiten determinar, con arreglo a las fuerzas del mercado, a quienes tendrán acceso a los recursos de espectro e, indirectamente, para qué se utilizarán dichos recursos. Las autoridades tienen que diseñar procedimientos de subasta que ofrecen un mecanismo comercial eficaz de concesión de licencias de espectro por medio de un proceso justo y transparente que impida la colusión y la corrupción. El objetivo de las autoridades es seleccionar la mejor opción para subastar las frecuencia disponibles a tenor de la situación económica prevaleciente. Dado que los aspectos teóricos y prácticos del diseño de subastas evoluciona constantemente, convendría que las autoridades examinaran siempre los nuevos conceptos y los adoptaran si lo consideran pertinente. La organización de una subasta se decide y se prepara con mucha antelación.



El éxito de la subasta dependerá principalmente de los incentivos de rendimiento establecidos antes de la licitación.

Figura 9: Previsión de las necesidades y adjudicación



Al diseñar las subastas, se ha de adoptar una serie de decisiones estratégicas, en particular: las licencias que se van a subastar (bandas de frecuencia, bloques de frecuencia); condiciones de la licencia (zonas de cobertura, lugares de explotación, duración); contribución inicial para cada licencia; cambios en las reglas de subasta; criterios de participación (garantías, cánones de subasta); procedimientos de participación en la subasta (establecimiento de un precio reservado); y un calendario de expedición y pago de licencias.

Para garantizar que los titulares de licencia puedan continuar adaptando sus servicios de manera rápida y eficiente a la variación de la demanda del consumidor, las subastas deben ser lo más flexibles posibles para cerciorarse de los servicios propuestos por los licitadores y las tecnologías que tienen previsto utilizar (especificaciones técnicas, configuración, supervisión *a posteriori*).

Al diseñar la subasta se debe tomar en consideración lo siguiente:

- 1) Publicación de un documento de consulta con las fechas exactas de cada fase y TODAS las obligaciones y restricciones. Es preciso examinar los detalles sobre el diseño, las reglas y las características de las subastas en una consulta pública que se realizará antes de toda subasta de frecuencia y todos los documentos del marco político y de expedición de licencias.
- 2) Plazo para la formulación de observaciones (publicación inclusive).
- 3) Posible segundo periodo de formulación de observaciones.
- 4) Formulación de la política general. Publicación de las decisiones definitivas una vez examinadas las opiniones.
- 5) Presentación de ofertas.
- 6) Publicación de la lista de solicitantes.
- 7) Inicio de la evaluación de calificaciones.
- 8) Publicación de la lista de licitadores cualificados.
- 9) Inicio de la subasta.
- 10) Terminación de la subasta (publicación).

11) Expedición de las licencias.

12) Pago de las licencias.

Nota:

- a) Si la legislación lo permite (mercado secundario del espectro), las licencias disponibles, comprendidas las abandonadas una vez concluida la licitación, se pueden subastar más adelante o venderse por otros medios.
- b) El licitador que haya obtenido una licencia y no pague dentro del plazo podrá perder la licencia y ser sancionado.

4.4.1 Criterios de calificación

En muchos casos, antes de la subasta se lleva a cabo un proceso de evaluación de los solicitantes con arreglo a ciertos criterios con el fin de determinar si están preparados y cualificados para participar en la licitación. Esta fase es similar a la de un "concurso de belleza". Algunos de los criterios más comunes en la cualificación son los siguientes:

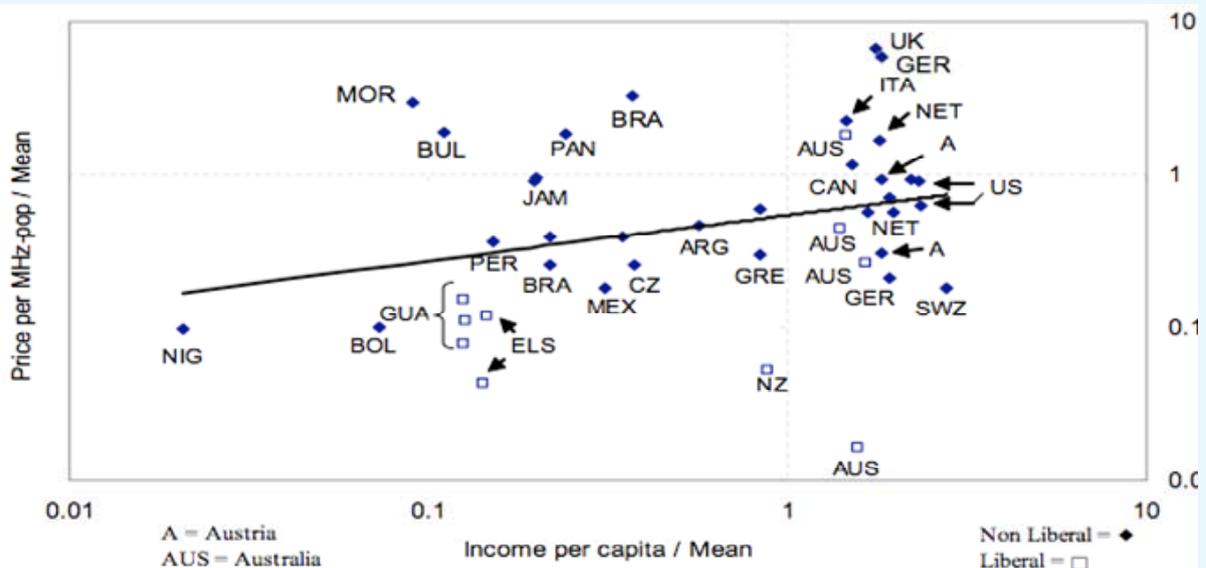
- Experiencia/pericia del solicitante: Experiencia en el país, años de experiencia, relación con otros actores, atención al cliente.
- Características del servicio: Tipo de servicio, calidad del servicio, modelo de precios.
- Impacto económico: Competencia, nuevos entrantes, eficiencia del espectro.
- Aspectos financieros: Plan de negocio (solidez y credibilidad), garantías de funcionamiento.
- Aspectos técnicos: Calidad técnica del proyecto, plan de cobertura, planes de itinerancia, capacidad de la red, acceso MVNO, compartición de espacio.
- Otros: Cuestiones medioambientales, repercusión en el empleo, gestión del proyecto, claridad de la propuesta.

4.4.2 Determinación del precio

Los factores determinantes del precio son numerosos:

- Mecanismo de atribución: subastas, oferta comparativa, etc.
- Calidad de las instituciones: transparencia, integridad, etc.
- Número de licencias
- Coyuntura de los mercados financieros
- Plan comercial, perspectivas de la demanda
- Frecuencias (disponibilidad y cánones)
- Acceso internacional e infraestructura de larga distancia
- Itinerancia nacional
- Interconexión (acotación de tarifas)
- Servicio universal (obligaciones y contribución)
- Servidumbres y derechos de paso
- Tipo de cambio/fiscalidad
- Riesgo en el país.

Figura 10: Correlación entre el precio de venta y los ingresos per cápita



Fuente: Thomas Hazlett, *Property Rights and Wireless License Values*, 2004.

Figure 11: Ejemplos de precios del espectro 3G

Country	3G Holders	Price per licence (EUR)	Spectrum FDD + TDD	Method	
Denmark	TDC	0.127 billion	2x15MHz + 5MHz	Sealed bid process	Average value: 23 euros/MHz/pop
	Telia Denmark	0.127 billion	2x15MHz + 5MHz		
	Orange	0.127 billion	2x15MHz + 5MHz		
	H3G	0.127 billion	2x15MHz + 5MHz		
France	Orange France	619 million, plus a 1% tax on UMTS revenues	2x15MHz + 5MHz	Beauty contest	Average value: 10 euros/MHz/pop
	SFR		2x15MHz + 5MHz		
	Bouygues Telecom		2x15MHz + 5MHz		
Germany	Vodafone D2	8.4 billion	2x5MHz + 5MHz	Auction	Maximum value: 106 euros/MHz/pop
	T-Mobile Deutschland	8.5 billion	2x5MHz + 5MHz		
	E-Plus	8.4 billion	2x5MHz + 5MHz		
	O2 Germany	8.4 billion	2x5MHz + 5MHz		
	Mobilcom*	8.4 billion	2x5MHz + 5MHz		
	Quam (3G Group)	8.4 billion	2x5MHz + 5MHz		
Italy	TIM	2.417 billion	2x10MHz + 5MHz	Hybrid: auction and beauty contest	Average value: 3.2 euros/MHz/pop
	Vodafone Omnitel	2.448 billion	2x10MHz + 5MHz		
	Wind	2.427 billion	2x10MHz + 5MHz		
	ISPE2000	2.442 billion	2x15MHz + 5MHz		
	Andala (H3G)	2.427 billion	2x15MHz + 5MHz		
The Netherlands	KPN Mobile	0.7 billion	2x15 MHz +5MHz	Auction	Maximum value: 164 euros/MHz/pop
	Vodafone (Libertel)	0.7 billion	2x15 MHz +5MHz		
	Orange (Dutchbone)	0.4 billion	2x10 MHz		
	Telfort	0.4 billion	2x10 MHz		
	T-Mobile Netherlands	0.4 billion	2x10 MHz		
Spain	Telefónica Moviles	0.13 billion	2x15MHz + 5MHz	Beauty contest	Average value: 3.2 euros/MHz/pop
	Vodafone Spain (Airtel)	0.13 billion	2x15MHz + 5MHz		
	Amena	0.13 billion	2x15MHz + 5MHz		
	Xfera	0.13 billion	2x15MHz + 5MHz		
The UK	Vodafone UK	9.85 billion	2x15MHz + 5MHz	Auction	Maximum value: 164 euros/MHz/pop
	O2 UK	6.65 billion	2x10MHz + 5MHz		
	Orange UK	6.75 billion	2x10MHz + 5MHz		
	T-Mobile UK	6.61 billion	2x10MHz + 5MHz		
	Hutchison 3G UK	7.23 billion	2x15MHz		

Source: IDATE

Subasta 3G: Evidente sobreestimación en el caso del Reino Unido y Alemania, ya que la licencia de BT perdió el 75% de su valor entre 2000 y 2005 (FRENCH, 2009).

En 2003, la licencia O2 ha perdido el 47% de su valor respecto del precio de venta inicial.

4.5 Riesgos: trucos estratégicos

Esto incluye:

- Se aprovecha la asimetría de la información o las posiciones dominantes.
- Se hacen señas durante la subasta para reducir el precio de venta.
- La subasta a la inglesa (abierta y al alza) puede favorecer las prácticas anticompetitivas, tales como:

Disuasión de la entrada (comportamiento predatorio):

Ejemplo: Los Ángeles, 1995, atribución de una licencia móvil, estando Pacific Bell en una posición dominante.

Colusión (estrategia de señalización) para dividirse el mercado:

Ejemplo: Alemania, 1999, atribución de 10 licencias regionales. Colusión de Mannesmann y T-Mobil.

Ejemplo: Estados Unidos, 1997, las tres últimas cifras de las ofertas se utilizaron para señalar los códigos geográficos de las regiones codiciadas, obteniéndose unos ingresos de 14 millones de dólares en lugar de los 1,8 millardos esperados.

Ejemplo: Suecia, 2009, se sospecha de un "gentlemen agreement" (acuerdo entre caballeros).

El equilibrio de colusión se mantiene mediante amenazas de represalias, que resultan inoperantes en el caso de una subasta en sobre cerrado.

La repetición de subastas entre los mismos participantes favorece la colusión.

La Recomendación de la OCDE relativa a la Lucha contra la colusión en la contratación pública C (2012)115 Cor.1, de 17 de julio de 2012, estipula que "los Miembros deben evaluar las diferentes características de su legislación y prácticas en materia de contratación pública, así como su incidencia en la probabilidad de colusión entre los licitadores. Los Miembros deberían procurar que las licitaciones a todos los niveles de la administración pública estén concebidas para favorecer la competencia eficaz, reducir la colusión y, a su vez, garantizar una relación calidad/precio".

4.6 Factores fundamentales

Hay dos conjuntos de factores que son fundamentales para diseñar con éxito la subasta, uno está relacionado con la economía y otro con la tecnología.

Factores económicos fundamentales

- Desalentar la colusión en la que los licitadores se envían tácitamente señales o llegan a acuerdos explícitos para no aumentar el precio de las ofertas. Se puede recurrir a varios métodos, tales como las subastas en sobre sellado de precio uniforme y al alza multiunidad.
- Fomentar la participación de nuevos licitadores mejora los precios y la eficiencia de la subasta. Las subastas al alza reducen las ofertas cuando los licitadores potenciales prevén un eventual ganador. Los licitadores con pocas posibilidades pueden quedar excluidos y que la participación se reduzca a los que tienen posibilidades reales.
- Desalentar los comportamientos predatorios puede dar lugar a la exclusión de los licitadores con pocas posibilidades y que la participación se reduzca a los que tienen posibilidades reales. Las ofertas agresivas pueden comunicarse con antelación, lo que altera la licitación desde el principio.
- Las reglas de atribución deben motivar a cada candidato.
- Competitividad/libre competencia.
- Transparencia: cada candidato debe poder determinar en tiempo real los esfuerzos financieros que puede hacer (reducción de su margen) respecto de los beneficios que puede obtener (aumento de su volumen de ingresos).

La táctica de la subasta debe tener en cuenta la competitividad en el mercado de la oferta y la demanda.

Por ejemplo:

- Demanda en declive => fuerte competencia => dar prioridad a las subastas en lugar de garantizar unos beneficios (ya que la dinámica de la subasta está garantizada por el contexto).
- Márgenes reducidos => competencia menos fuerte => dar más prioridad a la obtención de beneficios que a la dinámica de la subasta.

Factores técnicos fundamentales

- Se están utilizando mecanismos en línea para subastar espectro. Se han identificado los siguientes factores fundamentales para sitios web de subasta automáticos.

- El diseño del sitio, su contenido y la asistencia deben ser claros, cómodos y fáciles de utilizar, con colores, tipografía y espacios adecuados. Es importante disponer de asistencia y formación en línea.
- Servicios y asistencia al usuario – Servicios interactivos de atención y ayuda al cliente: mecanismos para recabar opiniones, comunicaciones por correo electrónico y llamadas gratuitas al servicio de asistencia son esenciales.
- Seguridad – el sitio web de subasta en línea debe disponer de un mecanismo eficaz de encriptación, como para el inicio de sesión y entre el sitio web de subasta y el usuario, con el fin de evitar problemas de seguridad.

4.7 Alternativas a las subastas

Cabe señalar, en primer lugar, que es difícil de demostrar empíricamente las principales predicciones de los diferentes modelos de subasta. Además, la información que explica las posturas adoptadas por los licitadores durante la subasta es múltiple y asimétrica, por lo que las subastas de espectro exigen un mecanismo basado en "diversos criterios". Por una parte están las externalidades de producción y consumo, las características del recurso y los vínculos entre los resultados de los procedimientos, y por la otra, la tecnología y la dinámica del mercado en el que actúa el licitador, las estructuras del mercado, las estrategias de los actores en esos mercados (externalidades) y su rendimiento, por lo que queda demostrado que las reglas de la subasta no están determinadas exclusivamente por la información relativa a la subasta propiamente dicha. Si tenemos en cuenta estos aspectos, la eficacia económica de las subastas puede parecerse pequeña.

En este contexto, es posible proponer alternativas a las subastas. En la práctica, las reglas para conceder licencias pueden dar importancia a otros criterios aparte de la selección según el precio, convirtiéndose así en criterios multidimensionales. Por ejemplo, el reglamento de la UE sobre los mercados públicos exige formalizar un contrato con la empresa que ofrece los precios más bajos o la que resulta más ventajosa desde el punto de vista económico. En este caso, se exige a los posibles proveedores que cumplan un determinado nivel de calidad y unas especificaciones técnicas definidas. Así, el regulador tiene que aplicar un criterio de selección en el que se sopesan las ventajas respectivas de las licitaciones en términos de precio y calidad (relación calidad/precio). Así, los procedimientos para optimizar la satisfacción de los objetivos del comprador son complejos y exigen que éste disimule sus preferencias reales o sea capaz de distinguir a los proveedores que ofrecen productos de alta calidad. Existen pues las mismas dificultades que en las subastas debido al aspecto multidimensional, el papel de las interacciones estratégicas y los vínculos entre las adjudicaciones de frecuencias, la estructura del mercado de operadores y los objetivos del regulador.

Otra alternativa es el denominado método "liberal", que consiste en partir del supuesto de que la gestión del espectro es una cuestión de iniciativa privada y que sólo ésta debe prevalecer en las opciones económicas. En este caso, la solución consiste en separar el recurso, o sea las frecuencias, de su utilización y servicios (es decir, externalidades de producción y consumo). La función de los tribunales y de los contratos será, por ende, ocuparse de los problemas de interferencia e interrupciones, que sin duda se producirán. Esta solución ya se ha empleado parcialmente en Australia, con las unidades de comercio normalizadas (*Standard Trading Unit*, STU). Esta unidad tridimensional incorpora una zona de cobertura normalizada y el mínimo de ancho de banda (cuadro de mapa de espectro). Las licencias se expresan en STU, sin hacer referencia alguna a la tecnología, sistema o servicio específico. El método australiano (reglas de comercio de licencias de espectro (*Trading Rules for Spectrum Licences*)/ACMA) demuestra que es posible separar la gestión de frecuencias de su explotación y los servicios.

En el **Anexo 2** figuran algunos estudios de caso de subastas (Francia, Estados Unidos, Suecia y Egipto).

4.8 Lecciones de las comparaciones internacionales

Pese a que concebir una subasta obedece más a un método "a medida" que a uno "prêt à porter", ello no es un impedimento propiamente dicho, aunque sí exige que se tomen ciertas precauciones al adaptar el mecanismo al contexto.

Hubieran podido evitarse muchos "fracasos" si se hubiera conocido mejor la teoría y se hubieran preparado y organizado mejor.

Por consiguiente, se recomienda que toda administración que tenga previsto realizar una subasta del espectro consulte la literatura consagrada a este tema y pase revista de la experiencia adquirida en la materia por otros países, a fin de aprender de sus éxitos y conocer dificultades que encontraron al concebir y llevar a cabo sus subastas.

Las subastas son un mecanismo más que conviene sopesar a tenor del contexto institucional, socioeconómico y financiero.

"Recurrir a nuevos métodos y astucias es muy raramente una de las claves del éxito. El éxito radica más frecuentemente en mantener bajos los costos de participación, fomentar la participación de buenos candidatos, velar por la integridad del proceso y por que el adjudicatario pueda cumplir sus compromisos de pago o de prestación de servicio (P. MILGROM, 2004)."

4.8.1 Limitar la incertidumbre

Antes de participar en una subasta, los licitadores estarán interesados en conocer, por ejemplo, qué grado de protección contra interferencias perjudiciales pueden esperar en el espectro que se subasta, así como las medidas que habrán de tomar para evitar causar interferencia perjudicial a otros usuarios. También querrán tener garantías de que la administración pública aplicará el régimen de protección contra interferencias.

Es conveniente que todos los derechos y deberes relacionados con el espectro que se vaya a subastar se especifiquen antes de la adjudicación, a fin de que la incertidumbre de los licitadores no comprometa gravemente su capacidad para hacer ofertas viables ni aumente sobremanera la probabilidad de que la subasta acabe en un fiasco. Esto implica que las administraciones deben estar en condiciones, tanto jurídicas como políticas, de establecer las definiciones, los términos, las condiciones y las políticas de concesiones antes de conocer sus futuros concesionarios.

Por otra parte, los participantes en la subasta deben conocer y comprender claramente las reglas y los procedimientos antes de la apertura de la subasta. Es decir, se ha de facilitar la mayor información posible para limitar la incertidumbre, velar por que las reglas de las subastas y los documentos suministrados a los candidatos sean claros, así como ofrecer la posibilidad de pagar en varias veces en vez de en un solo pago. Esto confiere mayor flexibilidad a los operadores cuando persiste la atonía de la demanda.

4.8.2 Simplificar el diseño de la subasta

Resulta particularmente útil para los países en desarrollo que sólo cuentan con sus propios y escasos recursos, que no tienen experiencia concreta en la realización de subastas o la gestión de recursos escasos (madera, agua, petróleo, gas, etc.), y que no disponen de los medios de contratar a especialistas financieros o consultores.

En efecto, generalmente estos países no suelen disponer de:

- sala especializada en subastas;
- material informático y software para realizar las subastas a varias vueltas o subastas combinatorias.

Todo ello sin menoscabar el principio esencial de ajuste mediante la competencia de precios.

4.8.3 Preparar minuciosamente la reglamentación

Toda administración debe tener en cuenta sus prioridades y evaluar la oportunidad global de la subasta a tenor de los diversos objetivos que desea alcanzar.

Para que una subasta dé un buen resultado, se ha de especificar lo más precisamente posible el marco jurídico. Esto implica, en primer lugar, que la autoridad política debe autorizar la naturaleza del derecho que se subasta (cobertura geográfica, anchura de banda disponible, duración de la concesión, etc.) y las correspondientes responsabilidades (condiciones de la concesión, restricciones de servicio, normas que han de cumplir los equipos, etc.). Asimismo, es necesario tener la certeza de que la administración pública tiene tanto la voluntad como la capacidad de tomar las medidas necesarias para que los concesionarios puedan disfrutar de los derechos o privilegios que le han sido otorgados y, a su vez, asumir las responsabilidades que se les han confiado. Toda incertidumbre relativa a factores tales como la duración de la concesión subastada creará confusión y podrá traducirse en una reducción de los beneficios en la subasta. La calidad de la base de datos sobre las concesiones y concesionarios de una administración, la capacidad de ésta para supervisar el espectro e imponer sanciones concretas a quienes emitan interferencia perjudicial, son otros factores que también condicionan la capacidad de la administración pública de proteger los derechos o privilegios de los usuarios de espectro y, por tanto, inciden en la capacidad de llevar a cabo eficazmente subastas del espectro.

- Prever tiempo suficiente para preparar con antelación los textos reglamentarios que rigen las subastas.
- Introducir modificaciones a las leyes y reglamentos para definir de manera clara y concisa los derechos de propiedad (de utilización) del espectro.

Los derechos de propiedad deberían conllevar ciertos límites de emisión en las zonas limítrofes previstas por la licencia, para poder gestionar los problemas interferencia y de suministrar directrices para los diferentes casos.

Los derechos de propiedad deberían ser flexibles, lo que implica que el espectro se pueda modificar, reagrupar o dividir.

4.8.4 Crear condiciones favorables a la competencia leal y no discriminatoria

Las subastas se basan en reglas relativamente simples y transparentes que se aplican por igual a todos los participantes. En ese sentido son justas y transparentes. Es la competencia entre los operadores, con arreglo a las reglas totalmente claras, lo que determina inherentemente las empresas que obtendrán licencias. Las reglas deben estipular cómo se desarrollará la subasta y los recursos que se atribuirán. La imposición de una serie de obligaciones específicas que estipulen los criterios mínimos que han de reunir las empresas, con controles *a priori* y *a posteriori* de su comportamiento basados en mecanismos de política en materia de competencia, desalienta sobremanera las estrategias que no son compatibles con el interés público (como los intentos de crear "nichos") y limita las oportunidades de imponer precios no competitivos.

Dado que las licitaciones pueden ser inspeccionadas por tribunales y otras partes, es menos probable que el resultado final se impugne que en el caso de la selección comparativa. En lo que respecta a las licencias de tercera generación (3G), a menudo las subastas se realizaron muy rápidamente y se sospechó que hubiese habido una posible colusión entre los licitadores, sospecha que quedó descartada tras las investigaciones realizadas por las autoridades en materia de competencia.

5 Directrices para la creación de mercados de espectro secundarios

5.1 Principios de funcionamiento

La creación de mercados de espectro secundarios se basa en el principio de R. Coase y se justifica mediante la teoría económica de los derechos de propiedad.

Los principales objetivos son:

- mayor flexibilidad;
- mayor eficacia en la utilización del espectro;
- fomento de la innovación y la inversión;
- mayor competencia y la entrada de nuevos actores.

El progreso técnico y las incertidumbres del mercado dificultan particularmente la aplicación de una normalización ex ante rigurosa (en Europa, el éxito de GSM es la causa de los numerosos fracasos de Ermès, Tetra, etc.).

La abundancia de innovaciones estimula a los operadores a seleccionar tecnologías que no son necesariamente similares, sobre todo para ofrecer servicios diversificados.

- ¿Las especificaciones de utilización de bandas de frecuencia atribuidas son a largo plazo contradictorias con la convergencia de servicios de voz, datos e imágenes?
- ¿La distinción entre servicio fijo y el móvil sigue siendo pertinente? (servicios nómadas, etc.).
- ¿La dinámica de competencia (aparición y desaparición de operadores) queda correctamente contemplada a través de las licencias?

En consecuencia, la incertidumbre aumenta, las frecuencias quedan sin utilizar, y los actores solicitan frecuencias que no les han sido asignadas.

La cuestión radica en introducir cierta flexibilidad en la gestión de licencias.

5.2 Aplicabilidad de mercados del espectro secundarios: ventajas e inconvenientes

La complejidad de los mercados del espectro secundarios se debe a que resulta difícil entender y dominar todos los mecanismos pertinentes de una vez, por lo que se requiere un enfoque paulatino. Por ese motivo, la mayoría de los países que autorizan los mercados secundarios del espectro de frecuencias han optado por introducir este mecanismo por etapas. Es importante, en primer lugar, identificar todas las porciones del espectro que resultan adecuadas para el comercio secundario del espectro y no plantean grandes riesgos de abuso, y luego promulgar una normativa estricta. Posteriormente se pueden añadir otras bandas de frecuencia una vez que los participantes, especialmente el regulador, dominan los mecanismos pertinentes.

Hay varios argumentos a favor de los mercados del espectro secundarios. El regulador tiene que concentrarse en aspectos que contribuyan a mejorar la eficiencia espectral. Esto significa que si un operador hace una oferta para determinadas frecuencias más elevada que el operador que ganó el proceso primario, el primero puede negociar para quedarse con la licencia. Si el valor de una frecuencia es más elevado para un determinado operador, éste hará todo lo posible por utilizar óptimamente el recurso a fin de obtener la rentabilidad esperada de la inversión. Esta situación es evidente en el caso de una innovación técnica, que el operador más eficiente puede tratar de adquirir. Este sistema fomenta la aparición de nuevos operadores en el mercado y la utilización de tecnologías innovadoras. La existencia del mercado del espectro secundario también incentiva a los operadores a utilizar eficaz e exhaustivamente sus frecuencias con el fin de liberar una parte para venderla en el mercado. El resultado es una utilización eficiente del espectro.

La apertura de un mercado del espectro secundario puede alterar considerablemente el comportamiento de los operadores cuando se hace una concesión primaria e incluso en los mercados del espectro secundarios. El comportamiento de los interesados en el mercado del espectro primario o secundario se verá influenciado por sus expectativas en el mercado del espectro secundario. Este comportamiento puede entrañar riesgos y menoscabar las posibles ventajas del mercado secundario. Por consiguiente, el regulador debe supervisar los posibles casos de acumulación, acaparamiento y especulación.

Su introducción puede ser positiva en ciertas partes del espectro, a condición de que se tomen las precauciones necesarias y se siga un procedimiento prudente, coordinado y paulatino, pero que no sea restrictivo, y se intercambien experiencias entre países.

Deben evitarse ciertas bandas (que ofrecen beneficios mínimos a un riesgo máximo): bandas para uso gubernamental, de seguridad, de radiodifusión o científicas.

Cabe destacar la importancia que reviste la armonización del espectro para el desarrollo de las telecomunicaciones. De hecho, es preciso oponerse a todo cambio de utilización que no esté contemplado en la licencia sin el acuerdo previo del regulador, y solamente en aras de la armonización.

5.3 Algunos ejemplos de mercados del espectro secundarios

5.3.1 El caso de Francia

Al igual que otros países europeos, Francia ha traspuesto en su legislación la Directiva 2009/140/EC del Parlamento Europeo y del Consejo, de fecha 25 de noviembre de 2009, enmendada por las Directivas 2002/21/EC relativa a un marco regulador común de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas, 2002/19/EC relativa al acceso a las redes de comunicaciones electrónicas y recursos asociados y a su interconexión, y 2002/20/EC relativa a la autorización de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas.

Artículo 9 § 3 de la Directiva Marco

Los Estados Miembros pueden prever la posibilidad de que las empresas transfieran los derechos de utilización de frecuencias a otras empresas.

Artículo 9 § 4 de la Directiva Marco

"Los Estados Miembros velarán por que toda empresa que tenga previsto transferir sus derechos de utilización de radiofrecuencias lo notifique a la Autoridad Nacional de Reglamentación encargada de la asignación de frecuencias y por que toda transferencia se efectúe con arreglo a los procedimientos establecidos por la Autoridad Nacional de Reglamentación y se haga pública. Las Autoridades Nacionales de Reglamentación velarán por que tales transacciones no menoscaben la competencia. En el caso de que la utilización de una radiofrecuencia se haya armonizado por la aplicación de la Decisión N° 676/2002/CE (decisión relativa al espectro radioeléctrico) o por otras medidas comunitarias, dichas transferencias no implicarán ningún cambio en la utilización de esa radiofrecuencia."

Código de prácticas y CE (art. L42-3): aplicación del mercado del espectro secundario en Francia.

- Bandas de frecuencias asignadas a la ARCEP, las únicas concernidas: concretamente el bucle local inalámbrico, ciertas bandas de las redes móviles profesionales, ciertas bandas para enlaces radioeléctricos fijos, y ciertas bandas del servicio fijo y móvil por satélite.
- Las modalidades de aplicación se establecen en un decreto. Una asignación precisa de las bandas en las que se puede recurrir al mercado del espectro secundario.
- El titular de los derechos de utilización de frecuencias vende o alquila todo o una parte de sus derechos a un tercero, que puede utilizarlas para el mismo fin (o un fin diferente en casos específicos).

- Precio fijado libremente entre las partes.
- El comprador adquiere todos los derechos y obligaciones.
- El comprador es responsable de pagar los impuestos y respetar las condiciones técnicas de la explotación de las frecuencias durante todo el tiempo que dura la autorización.
- Inicio del mercado del espectro secundario en Francia en enero de 2007. La transacción entre CR de Alsacia y el CG de Haut Rhin.

5.3.2 El caso de Australia

El regulador abrió el mercado de "licencias de espectro" definidas mediante STU (unidades de mercado del espectro normalizadas) que pueden ser objeto de transacciones directas entre empresas sin pasar por un proceso de arbitraje centralizado en el regulador.

Figura 12: Unidades de mercado del espectro: caso de Australia

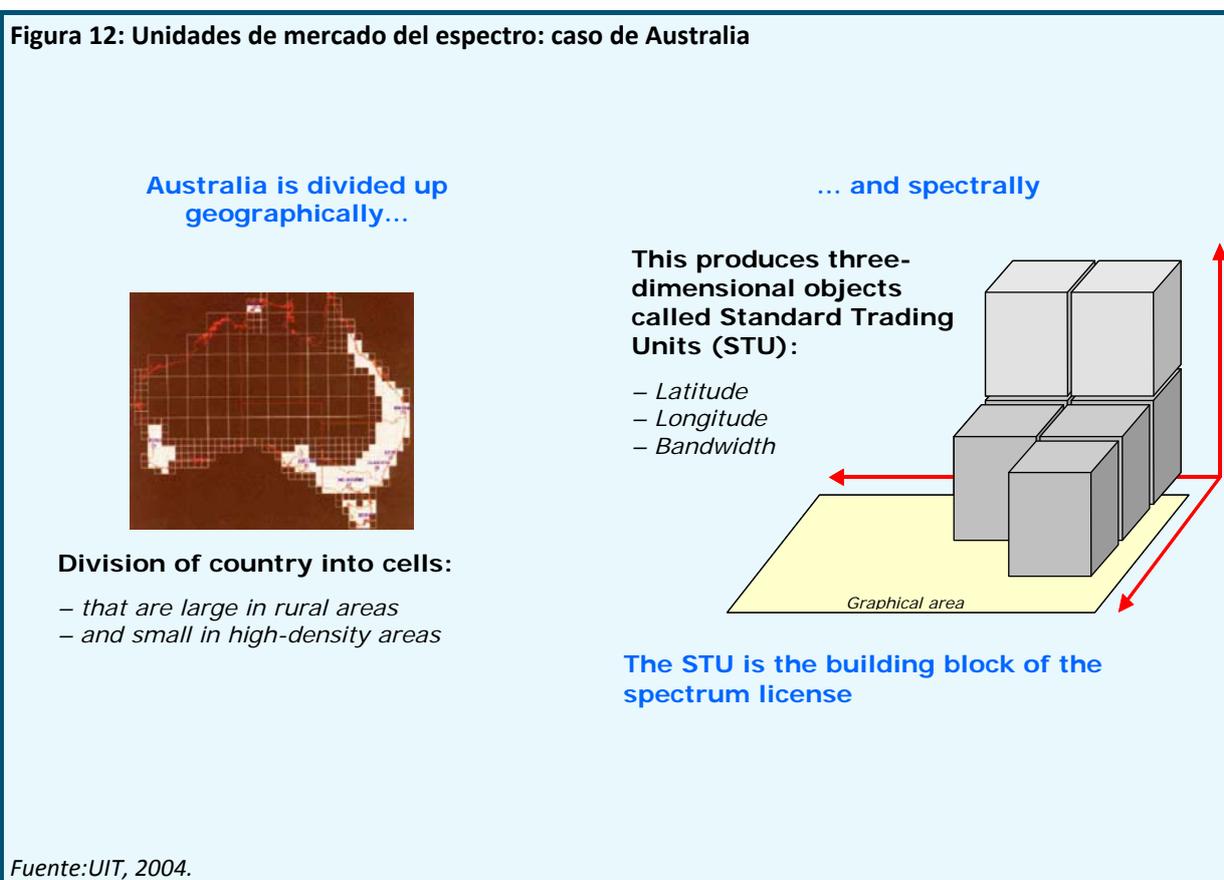
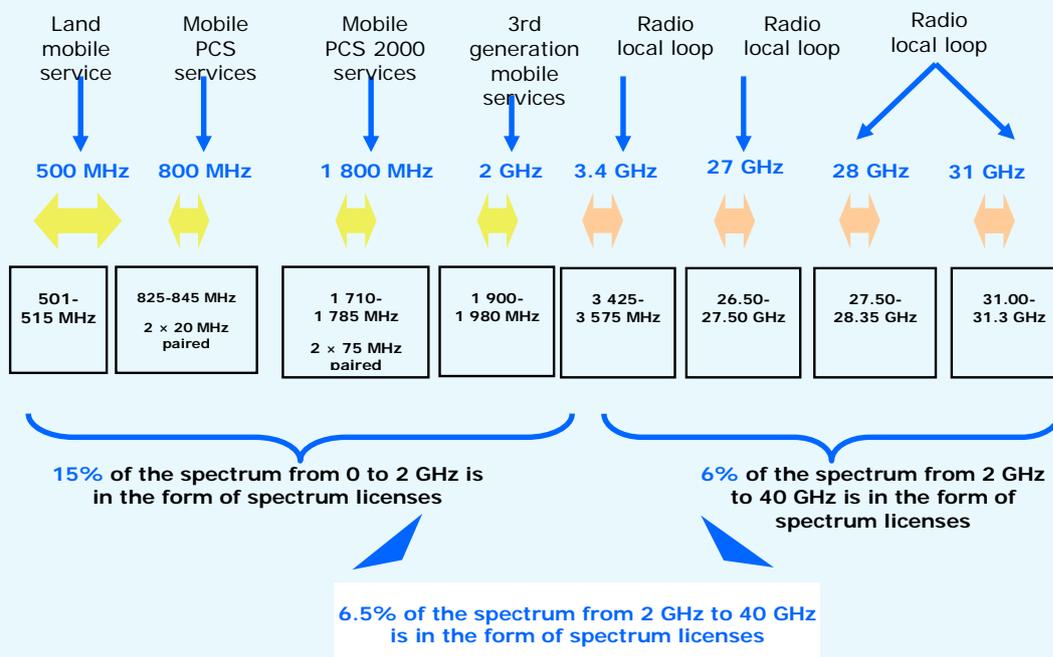


Figura 13: Licencias primarias y transacciones secundarias: caso de Australia



Fuente : ACA, TERA

Primary market allocation method	Allocation schedule 1998: pier of allocation	Volume of transactions recorded
500 MHz	<ul style="list-style-type: none"> 1997: Single auction <ul style="list-style-type: none"> 838 lots proposed Over 80% of the lots are taken 	<ul style="list-style-type: none"> Between 1997 and January 2004, around 630 of the 650 lots do not change hands (no certainty that the remaining lots are not transferred) <p>=> No transaction on 97% of lots</p>
800 MHz 1 800 MHz	<ul style="list-style-type: none"> 1998: first auction <ul style="list-style-type: none"> 230 lots proposed of which over 90% (211 lots) are taken 1998: second auction <ul style="list-style-type: none"> 18 of the 19 remaining lots are taken 1999: third auction <ul style="list-style-type: none"> The remaining lot is allocated 	<ul style="list-style-type: none"> Between 1998 (first auction) and January 2004, no allocated lot changes hands <p>=> No transaction on 100% of lots</p>
2 GHz	<ul style="list-style-type: none"> 2001: single auction <ul style="list-style-type: none"> 58 lots proposed Over 80% (48) are taken 	<ul style="list-style-type: none"> Between March 2001 and January 2004, no allocated lot changes hands <p>=> No transaction on 100% of lots</p>

Fuente: ACA, TERA

5.4 Lecciones aprendidas de la experiencia internacional

Al igual que en el caso de las subastas de espectro, los factores esenciales para el buen funcionamiento del régimen de derechos transferibles de propiedad del espectro son un marco jurídico que permita el funcionamiento eficaz de los mercados secundarios, la especificación clara de las reglas y políticas por parte de los administradores del espectro, así como la posición jurídica o política en materia de competencia.

Toda administración que tenga previsto instaurar un régimen de este tipo deberá asegurarse de que dispone de los medios necesarios para seguir aplicando las condiciones, normas y reglamentos de concesión aplicables una vez que el espectro haya sido transferido de un concesionario a otro.

A tal efecto, es importante que la administración tenga la capacidad de mantener actualizada una base de datos sobre las concesiones y concesionarios, por lo que será necesario un cierto nivel de infraestructura administrativa y/o técnica que permita instaurar con éxito un régimen de derechos de propiedad transferible. Esta necesidad será aún mayor si la administración tiene previsto autorizar a los concesionarios a transferir su concesión no solamente en bloque sino también en parte, es decir autorizar la división de las concesiones.

6 Cuadro sinóptico de los mecanismos del mercado

6.1 Características de los mecanismos del mercado

Cuadro 1: Características de los distintos métodos de asignación de frecuencias

	Sorteo	Subasta	Mercado secundario
Aplicabilidad	Rápida divulgación de tecnologías y servicios nuevos	Divulgación eficaz de tecnologías y servicios nuevos	<ul style="list-style-type: none"> – Las transacciones deben ajustarse a los procedimientos establecidos – Se requiere el acuerdo previo de la autoridad competente
Ventajas	<p>Rapidez</p> <p>Transparencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Los titulares de la licencia se seleccionan exclusivamente por el precio – Transparente y justo – Se evita corrupción y colusión – Se maximizan los ingresos 	<ul style="list-style-type: none"> – Eficiencia espectral: la existencia de un mercado del espectro secundario alienta a los operadores a utilizar eficaz y exhaustivamente las frecuencias con el fin de vender una parte de sus adjudicaciones – Flexibilidad en la asignación de frecuencias, al crear un mecanismo de reasignación directa
Inconvenientes	Número elevado de participantes	<ul style="list-style-type: none"> – Puede entrañar costes de licencia elevados, impidiendo la rápida explotación del espectro, el despliegue de nuevas redes y servicios, y la competencia – El éxito de una subasta depende mucho de cómo se haya concebido 	<ul style="list-style-type: none"> – Se requieren nuevas disposiciones administrativas para la reventa de frecuencias – Se distorsiona la competencia debido a las diferencias de precio entre las frecuencias de servicios rivales – Falta de coordinación en las fronteras

	Sorteo	Subasta	Mercado secundario
Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> – Selección aleatoria de operadores – Precios arbitrarios para frecuencias si no se establece un precio de base 	Las subastas no simultáneas pueden dar lugar a distorsiones importantes y subvenciones cruzadas	Especulación por parte de los titulares de licencia

7 Recomendaciones

7.1 Principales resultados de la experiencia

7.1.1 Sorteos

La principal ventaja de este procedimiento es la velocidad. Su inconveniente es obvio: se presentan numerosos candidatos, la mayoría por pura especulación. Por ejemplo, cuando la FCC sorteó licencias de telefonía celular en 1993, se recibieron unas 400 000 solicitudes. Un participante "menor" obtuvo la licencia, que vendió inmediatamente a Southwestern Bell por 42 millones USD. Después de este suceso los sorteos se sustituyeron por subastas. En los sorteos, la selección de los operadores es aleatoria, lo que agrava el carácter especulativo de la concesión de licencias si éstas pueden venderse o si no se estipulan condiciones de explotación real dentro de un plazo determinado. Por estos motivos, este tipo de procedimiento se ha ido sustituyendo a escala internacional por las subastas.

7.1.2 Subastas

La tendencia hacia la liberalización del sector de las telecomunicaciones en todo el mundo no ha hecho sino aumentar las posibles ventajas de este procedimiento al permitir la competencia directa entre operadores. En la mayoría de los países se ha llevado a cabo subastas de redes de telefonía celular, que comprenden: la definición de bandas de frecuencia para aplicaciones específicas; la división de bandas en bloques; y, en una tercera fase, la concesión de licencias de explotación por bloque.

El éxito de las subastas simultáneas al alza se debe a que es un procedimiento fácil, por lo que ha sido adoptado en muchos países (Estados Unidos, Nueva Zelandia, Canadá, Australia, Colombia y en Europa). Permite a las autoridades alcanzar casi plenamente los siguientes objetivos:

- fomentar el rápido desarrollo de nuevas tecnologías y servicios en beneficio de toda la población;
- promover la competencia y generar oportunidades económicas, garantizando así la rápida divulgación de tecnologías nuevas e innovadoras a la población;
- recuperar parte del valor del espectro;
- evitar la acumulación excesiva de licencias;
- compartir las licencias entre diversos usuarios.

7.1.3 Mercados del espectro secundarios

Los objetivos que suelen perseguir los países al instaurar un mercado secundario son la eficacia y la flexibilidad en la utilización de frecuencias y licencias.

En Australia y Estados Unidos, el mercado del espectro secundario se creó principalmente debido a la demanda creciente de espectro, mientras que en Nueva Zelandia y Guatemala la razón está relacionada con el contexto de la liberalización.

En Australia y Nueva Zelandia, los mercados del espectro secundarios no son "líquidos" (sin vendedores). En Estados Unidos, las transacciones han permitido la cesión de licencias separadas de las cesiones de activos físicos.

No hay constancia de que haya habido especulación ni acopio de frecuencias.

La principal aportación del procedimiento del mercado del espectro secundario reside finalmente en la posibilidad de comprar únicamente las licencias, y no la licencia más la infraestructura: las empresas sólo compran lo que necesitan.

8 Conclusiones

En lo que respecta a la incertidumbre técnica y del mercado, no cabe duda de que es necesario introducir cierta flexibilidad en la definición de las futuras licencias: naturaleza de las tecnologías utilizadas, los servicios que se ofrecen y la cobertura geográfica.

Ahora bien, para contrarrestar estas especificaciones más flexibles, es imprescindible redefinir la naturaleza de los compromisos de los operadores:

- ¿Acentuar el control de los medios desplegados (inversiones, gastos de explotación, etc.)?
- ¿Imponer cláusulas de "control" en las licencias que permitan su evaluación cuantitativa y cualitativa con miras a una eventual revisión de la licencia por concertación o sanción?

9 Referencias

APIE, 2011. La comptabilisation des actifs immatériels: enjeux et applications. Janvier 2011.

BENZONI, 1990

FRENCH, 2009

MILGROM P., 2004

Informe UIT sobre gestión del espectro, 2005

Parte II – Asignación de frecuencias y reorganización del espectro

La segunda parte está consagrada a la elaboración de Cuadros de atribución de bandas de frecuencias en los planos nacional y regional, así como a los mecanismos de reorganización del espectro.

1 Introducción

La elaboración de un cuadro nacional de atribución de frecuencias es el primer paso en la planificación a medio y largo plazo. El cuadro nacional tiene que estar en consonancia con el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) de la UIT, en cuyo Artículo 5 aparece el Cuadro de atribución de bandas de frecuencias para las tres Regiones de la UIT. Este cuadro contiene a menudo más servicios de radiocomunicaciones de los necesarios o deseables, en cualquier contexto nacional, por lo que algunos de los aspectos de este Reglamento pueden no ser aplicables a un país determinado. Una vez se dispone de un cuadro nacional, se suelen realizar otras subatribuciones o designar ciertos usos con el fin de agrupar tecnologías o usuarios en una determinada banda de frecuencias. Es mejor realizar, designar o atribuir frecuencias a aplicaciones que a usuarios, por cuanto en este último caso los usuarios tienden a pensar que las bandas de frecuencia son "suyas". Por lo general, la utilización del espectro es más eficiente cuando las aplicaciones concretas con parámetros técnicos similares utilizan las mismas bandas de frecuencias, por ejemplo cuando se agrupan las aplicaciones de alta potencia con otras del mismo tipo.

2 Importancia de los cuadros de atribución

El cuadro nacional de atribución de frecuencias es fundamental para gestionar eficazmente el espectro. Consiste en un plan general de utilización del espectro y una estructura básica, que garantiza una utilización eficiente y evita la interferencia entre servicios a escala nacional e internacional.

Mantener actualizado el cuadro nacional de atribución de bandas de bandas de frecuencias facilita sobremanera la notificación de asignaciones de frecuencias para su inscripción en el MIFR con arreglo al Artículo 11 del Reglamento de Radiocomunicaciones.

3 Cuestiones relativas a la reorganización del espectro

La reorganización del espectro es un método que hace necesario cambiar la utilización actual de las frecuencias incluida la recuperación del espectro empleado por usuarios existentes a fin de proceder a su reasignación. La reorganización del espectro es una herramienta adicional que puede ayudar el problema de la colisión con usos obsoletos y favorece la introducción de servicios de radiocomunicaciones innovadores así como un cambio fundamental en las condiciones de utilización de frecuencias en una determinada banda del espectro. Este cambio fundamental consiste en:

- 1) modificar las condiciones técnicas de la asignación de frecuencia;
- 2) modificar la aplicación (sistema específico de radiocomunicaciones que utiliza cada banda);
- 3) reasignar las frecuencias a un servicio de radiocomunicaciones diferente.

La principal dificultad para los reguladores de espectro es la reasignación de frecuencias. Cuando una frecuencia se ha estado utilizando para una cierta finalidad, a veces durante décadas, resulta difícil a menudo reasignarla para otra aplicación. Esto plantea varias cuestiones importantes, como quién decide y quién habrá de correr con los gastos de los usuarios debido al cambio de frecuencias. Una posible solución para el regulador es crear un "fondo de reorganización", donde abonará una parte de los ingresos obtenidos por la utilización de frecuencias.

La diferencia fundamental entre los métodos administrativos y los basados en el mercado radica en que en el primer método el regulador toma las decisiones con arreglo a una serie de criterios y objetivos, en particular la estructura lógica del mercado, criterios financieros y socioeconómicos y la eficiencia técnica.

El regulador debe analizar factores tales como precios, costes, condiciones para obtener una licencia, abandono y compensación. En cambio, en el método basado en el mercado los criterios y el análisis se centran en factores financieros y comerciales, y las decisiones se toman por acuerdo entre dos o más partes.

4 Directrices para la creación de cuadros de atribución de bandas de frecuencias

El espectro radioeléctrico es un recurso limitado y un bien público sujeto a la autoridad de los Estados Miembros de la UIT, que debe gestionarse eficazmente en beneficio de la colectividad en general.

Conviene compartir lo mejor posible el espectro entre los diferentes usuarios gubernamentales, públicos y privados de conformidad con los compromisos suscritos por los Estados Miembros de la UIT.

4.1 Principios del cuadro de atribución de bandas de frecuencias

4.1.1 El Cuadro de atribución del Reglamento de Radiocomunicaciones

Las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones (CMR) del UIT-R son responsables de la asignación de frecuencias a servicios de radiocomunicaciones a escala mundial. Dicha asignación se codifica en el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), que es un tratado internacional que se revisa en cada CMR. Los Estados Miembros de la UIT se comprometen a cumplir el Cuadro de atribución de bandas de frecuencia del RR (Artículo 5) y otras disposiciones del RR cuando asignan frecuencias a estaciones.

En el actual Cuadro de atribución de bandas de frecuencias de la UIT, el espectro de 8,3 kHz a 3 000 GHz se encuentra segmentado (hasta 275 GHz) en bandas más reducidas y atribuidas a unos 40 servicios de radiocomunicaciones. Este cuadro se organiza en tres Regiones del mundo y viene implementado por planes de asignación y adjudicación relativos a algunas bandas y servicios. Los servicios de radiocomunicaciones se identifican como primarios o secundarios en el cuadro. Las notas se emplean para alterar, limitar o cambiar las atribuciones pertinentes.

El Reglamento de Radiocomunicaciones constituye el marco reglamentario de utilización del espectro, aplicable a todos los Estados Miembros de la UIT, y constituye el fundamento vinculante de todos los cuadros nacionales de atribución de frecuencias.

Nota: El Artículo 1 del RR contiene términos generales y específicos relativos a la gestión de frecuencias, a los servicios de radiocomunicaciones, a las estaciones y sistemas, a los términos operacionales, a las características de las emisiones y de los equipos radioeléctricos, a los términos de compartición de frecuencias y a los términos técnicos referentes al emplazamiento.

El Artículo 5 del RR define las Regiones y las áreas de la UIT, las categorías de servicio (primario y secundario) y de las atribuciones y describe el Cuadro de atribución de bandas de frecuencias que forma parte de ese Artículo.

4.1.2 El cuadro nacional

El cuadro nacional de atribución de bandas de frecuencias es una herramienta esencial para gestionar los recursos de frecuencias. En dicho cuadro se indica la distribución de las bandas de frecuencias entre las distintas partes, gubernamentales y no gubernamentales, así como la utilización que se da a las distintas bandas. Además de cumplir los acuerdos internacionales, el cuadro responde a la política nacional en materia de utilización de frecuencias que complementan las directrices más generales para el sector de las telecomunicaciones y es el resultado de un proceso de planificación.

Además de las atribuciones que figuran en el RR de la UIT, el cuadro nacional se basa en:

- las Actas Finales de las Conferencias Regionales de Radiocomunicaciones;

- los acuerdos internacionales firmados y otras decisiones (decisiones y recomendaciones de organizaciones regionales);
- los acuerdos nacionales concertados entre diferentes ministerios y administraciones encargados de la regulación y la reglamentación del sector;
- los reglamentos adicionales o los procedimientos adoptados por la organización encargada de reorganizar las frecuencias.

4.2 Algunos ejemplos de cuadros

4.2.1 El caso de Bangladesh

Véase el **Anexo 3**.

4.2.2 El caso de Canadá

Véase <http://www.ic.gc.ca/spectre>

4.2.3 El caso de Senegal

Véase http://www.artpsenegal.net/telecharger/document_TANAF_111.pdf

4.2.4 El caso de Francia

Véase un cuadro simplificado en: <http://www.anfr.fr/index.php?cat=tnrbf&>

4.2.5 El caso de Hungría

En 2011 se lanzó en Hungría un nuevo proyecto denominado (Sistema informático de gestión de frecuencias), que fue presentado por primera vez en la reunión de RES9 en 2012. Los principales objetivos del sistema previsto son:

- Recopilar, organizar, almacenar y hacer accesible toda la información necesaria para la gestión de frecuencias en el formato adecuado y estructurado en una base de datos relacional mediante técnicas y funciones de TI modernas.
- Efectuar distintos tipos de análisis de acuerdo con criterios diferentes mediante el procesamiento de la información de gestión de frecuencias disponible en el sistema.
- Gestionar la legislación mediante, por ejemplo, la creación o edición de documentos jurídicos que rigen la gestión de frecuencias en Hungría, así como la reglamentación del flujo de trabajo.
- Cooperar con otros sistemas TI relacionados con la gestión de frecuencias, especialmente con el Sistema de información de frecuencias ECO (EFIS).
- Poner a disposición a todos los usuarios internos (de la Autoridad Húngara (NMHH)) o externos (WWW) pertinentes, información estructurada y necesaria de gestión de frecuencias (contenido de datos bilingüe e interfaz de usuario).

Cabe mencionar que, el proceso de contratación pública comenzó a finales de 2012 y que es indispensable llevarlo a buen término para poder iniciar la programación del STIR. Dado que el ganador del concurso público ha sido NMHH (suponiendo que no surja ningún problema imprevisto), se ha previsto que la programación comenzará el 4 de septiembre de 2013.

No se podrá dar información adicional sobre el proyecto STIR antes de la primavera de 2014.

4.3 Armonización regional

4.3.1 Importancia de la armonización regional

La finalidad de preparar un cuadro "regional" de atribución de frecuencias es:

- ayudar a los Miembros a mantener y desarrollar, mediante cooperación regional, los fundamentos tecnológicos, jurídicos y científicos necesarios para optimizar y proteger la utilización del espectro radioeléctrico en todos los Estados Miembros y en las fronteras;
- efectuar una evaluación fidedigna del espectro y determinar los aspectos importantes en los que se está de acuerdo que servirán de ayuda a los Estados Miembros a la hora de definir sus políticas de espectro y las disposiciones de su cuadro nacional de atribución.

Las organizaciones regionales colaboran con la UIT, principalmente con el Sector de Radiocomunicaciones, para estas y otras actividades conexas, así como con otras organizaciones regionales mediante acuerdos de cooperación.

4.3.2 Función de las organizaciones regionales

El objetivo de las organizaciones regionales es garantizar la disponibilidad armonizada y la utilización racional del espectro de frecuencias radioeléctricas, con el fin de poder aplicar políticas regionales comunes en el campo de las telecomunicaciones. Estas organizaciones establecen un marco que garantiza un justo equilibrio entre las necesidades de espectro con el fin de aplicar políticas regionales comunes, habida cuenta de los acuerdos institucionales en vigor y la defensa de los intereses comunes regionales en el plano internacional. La indispensable armonización de los procedimientos de atribución implica la adopción de un cuadro "regional" de atribución de frecuencias que combine los cuadros nacionales.

Las diversas organizaciones regionales conciertan acuerdos entre sí para facilitar la colaboración en asuntos de interés común e impedir la discordia o la duplicación de tareas. Cabe señalar que la CITELE ha concluido más de 20 acuerdos de cooperación con organizaciones tales como la UIT, la Unión de Telecomunicaciones del Caribe (CTU), Caribbean/Latin American Action (C/LAA), ATU, CEPT, ETSI, la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones de la Comunidad Andina (ASETA) y la TIA.

El caso de África Occidental: la Ley complementaria de ECOWAS A/SA 5/01/07 tiene por objeto armonizar los procedimientos de gestión del espectro entre los miembros de ECOWAS. Tras su promulgación, se creó oficialmente la Asamblea de organismos reguladores del África Occidental (WATRA) el mes de noviembre de 2002 con el fin de ayudar a ECOWAS en sus iniciativas para armonizar la política y el marco reglamentario de las telecomunicaciones en África Occidental (véase el Documento UIT/EU: *Harmonization of policies in the ICT market in WAEMU/ECOWAS, spectrum management*, www.itu.int/ITU-D/treg/projects/ITU-ec/).

El caso de Europa: en virtud de la Decisión 243/2012/EU, de 14 de marzo de 2012, se creó el programa plurianual de política de espectro (RSPP 2011-2015). En esta agenda digital se confirma la voluntad de la Comisión de conseguir una política de armonización y mayor flexibilidad en la gestión de frecuencias en la UE y permitir a los Estados Miembros la posibilidad de aplicar políticas audiovisuales basadas en sus objetivos de diversidad y pluralismo.

De conformidad con la Decisión 243/2012/EU, la Comisión Europea aplicó la Decisión 2013/195/EU en la que se definen disposiciones prácticas, formatos unificados y una metodología para el inventario del espectro europeo; en particular, que los Estados Miembros de la UE deben poner a disposición sus datos a través de EFIS.

Ejemplo de cuadro simplificado:

El Cuadro de atribución común europeo (Cuadro ECA) está integrado en la base de datos EFIS (Sistema de información de frecuencias ECO), disponible en: www.efis.dk

El Cuadro ECA contiene todas las medidas de armonización de CEPT ECC (Decisión y Recomendaciones de ECC relativas al espectro) y las correspondientes normas europeas armonizadas de ETSI para servicios y aplicaciones de radiocomunicaciones. Los 42 países de la CEPT (incluidos todos los Estados Miembros de la UE) están representados en EFIS y toda la información en las bases de datos es de dominio público y puede exportarse.

Hay una amplia gama de información disponible en EFIS, la mayoría en documentos relacionados con el Cuadro Europeo de atribución de frecuencias y aplicaciones; entre los que cabe citar los resúmenes de cuestionarios de la CEPT a los efectos del inventario del espectro, informes de la ECC (por ejemplo, estudios de compatibilidad) y otra información útil sobre la utilización presente y futura del espectro.

Figura 14: Consulta en la base de datos EFIS (Sistema de información de frecuencias ECO)

Frequency Range: to Frequency Table:

Results from the ERO Frequency Database:

FREQUENCY BAND	ALLOCATIONS	APPLICATIONS
2900.0 - 3100.0 MHz	RADIOLOCATION RADIONAVIGATION	Maritime navigation Primary radar
3100.0 - 3300.0 MHz	EARTH EXPLORATION-SATELLITE RADIO ASTRONOMY RADIOLOCATION SPACE RESEARCH (active)	Maritime radar
3300.0 - 3400.0 MHz	RADIO ASTRONOMY RADIOLOCATION	Defence systems

4.4 Recomendaciones

Para garantizar una utilización eficiente del espectro, minimizar los problemas de interferencia y evitar problemas de coexistencia entre diferentes sistemas y servicios, al gestionar el espectro es necesario actualizar regularmente el Cuadro nacional de atribución de bandas de frecuencias con arreglo al Reglamento de Radiocomunicaciones y las publicaciones pertinentes de la organización regional del caso. En el cuadro se consigna la utilización nacional del espectro de frecuencias y se distingue entre las bandas civiles, no civiles y compartidas, con información detallada acerca de las bandas de frecuencia, los servicios de radiocomunicaciones asociados y anexos que contienen las reglas de utilización de las bandas de frecuencia. Este cuadro tiene que ser aprobado por las autoridades políticas.

Dada la complejidad de la gestión del espectro y, en particular, de las asignaciones de frecuencia, se necesitan sistemas automatizados para diversas actividades de gestión del espectro, como la planificación la asignación, la atribución y la coordinación de frecuencias, y la atribución de bandas de frecuencias.

Nota: Manual de la UIT sobre Gestión Nacional del Espectro, punto 11 del Anexo "Prácticas más idóneas para la gestión nacional del espectro": "Trabajar en colaboración con colegas regionales e internacionales para elaborar prácticas reglamentarias coordinadas, es decir, establecer relaciones de colaboración con organismos reguladores de otras regiones y países con el propósito de evitar interferencias perjudiciales".

5 Directrices para la reorganización del espectro

5.1 Principios de reorganización del espectro

En el *recomienda 1* de la Recomendación UIT-R SM.1603 figura la siguiente definición: "La reorganización del espectro es un conjunto de medidas administrativas, financieras y técnicas para liberar, completa o parcialmente, las asignaciones de frecuencia existentes de usuarios o equipos en una determinada banda de frecuencias. Posteriormente la banda de frecuencias podrá atribuirse al mismo servicio o a servicios diferentes. Estas medidas pueden aplicarse a corto, medio o largo plazo". En el Anexo 1 se dan orientaciones sobre cuestiones que se han de tomar en consideración en el plano nacional a la hora de la redistribución.

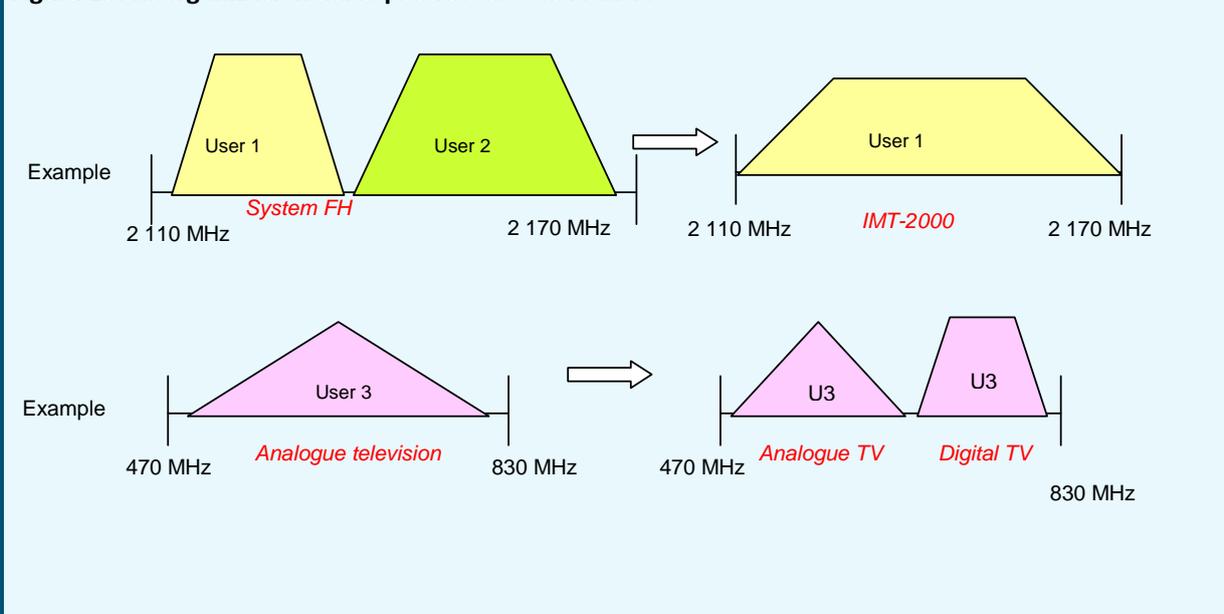
Los Estados Miembros ajustan constantemente el espectro para optimizar su ocupación. Concretamente, al tomar decisiones relacionadas con:

- 1) la aplicación del Plan GE06 de la UIT: para poder efectuar la transición de la TV analógica a la digital es necesario liberar y reatribuir ciertas bandas de frecuencia;
- 2) el "dividendo digital", por la CMR-12: atribución al servicio móvil terrestre frecuencias antes asignadas a los servicios audiovisuales. Además, el orden del día de la CMR-15 comprende lo siguiente:

"1.1 examinar atribuciones adicionales de espectro al servicio móvil a título primario e identificar bandas de frecuencias adicionales para las telecomunicaciones móviles internacionales (IMT) así como las disposiciones transitorias conexas, para facilitar el desarrollo de aplicaciones terrenales móviles de banda ancha, de conformidad con la Resolución 233 (CMR-12);

1.2 examinar los resultados de los estudios realizados por el UIT-R de conformidad con la Resolución 232 (CMR-12) sobre la utilización de la banda de frecuencias 694-790 MHz por los servicios móviles, excepto móvil aeronáutico, en la Región 1 y adoptar las medidas correspondientes;"

Figura 15: Reorganización del espectro: caso de Francia



Básicamente existen dos opciones a la hora de redistribuir una banda de frecuencia, entre las que habrá de decidir la autoridad pública encargada de la gestión del espectro o entidades del sector privado a reserva de la aprobación por el regulador.

Cuadro 2: Comparación entre las gestiones de los procesos de reorganización (ECC)

	Reorganización gestionada por la administración	Reorganización en los mercados secundarios *
Criterios de evaluación	Jurídicos Financieros Políticos Socioeconómicos Aspectos técnicos y de eficiencia Las autoridades públicas realizan todos los análisis y toman todas las decisiones	Comerciales Financieras El titular de los derechos de frecuencia es quien toma todas las decisiones y realiza los análisis necesarios**
Selección del instrumento de reorganización***	Precio incentivo por utilización del espectro Terminación de la licencia (antes de su expiración) Renuncia voluntaria a la licencia Compensación al titular Reasignación de equipos Otros	Por contrato entre las partes**
<p>Notas:</p> <p>* Si los mercados secundarios están autorizados, las condiciones de utilización de frecuencias pueden variar dentro de ciertos límites, de acuerdo con las reglas establecidas por el gobierno.</p> <p>** Puede estar sujeto a la aprobación por la administración.</p> <p>*** Sin orden de preferencia.</p>		

5.1.1 Etapas de la reorganización

- Preparativos para evaluar los diferentes costes y definir los principios de la reorganización
- Calcular los costos de la reorganización del espectro
- Crear un plan de aplicación
- Consultar a las partes interesadas
- Organizar métodos de supervisión
- Controlar la puesta en práctica de la reorganización
- Administrar los fondos de reorganización del espectro (FRE)

5.1.2 Estudios del valor de las frecuencias en caso de reorganización

La autoridad responsable de asignar bandas de frecuencia en el plano nacional o internacional tiene en su poder un importante activo, por cuanto estas bandas son un capital intangible para dicha autoridad. Si bien no tienen un valor intrínseco, su utilización sí le confiere un valor económico.

Obviamente, el valor de las bandas de frecuencia no utilizadas o las que no se pueden asignar a ningún uso es muy pequeño. En cambio, el valor de las bandas que sí se utilizan aumenta muchísimo cuando pueden utilizarse para varias aplicaciones.

En el contexto de la gestión de frecuencias y en caso de que una CMR o una autoridad nacional de frecuencias decida redistribuir/reorganizar las bandas de frecuencia y/o incluir nuevos servicios en las bandas existentes, es fundamental que la autoridad de asignación conozca el valor económico de las frecuencias del caso.

En el Anexo 3 se describe una metodología para evaluar las bandas de frecuencia en caso de redistribución.

5.1.3 Creación de fondos para financiar la reorganización

Varios países han tenido la idea de crear un fondo de redistribución/reorganización para compensar a los usuarios del espectro a los que se obliga a renunciar a sus bandas de frecuencia. Esta solución permite llevar a cabo la reorganización más rápidamente que si se espera a la expiración de las licencias. Sin embargo, la creación de este tipo de fondo plantea varios problemas que es necesario sopesar detenidamente, en particular la hipótesis de que la existencia de este tipo de fondo garantiza la compensación a todo usuario de espectro que se vea obligado a efectuar algún pequeño cambio. Por ese motivo, es fundamental definir sin ambages las condiciones que dan derecho a una compensación y establecer las disposiciones prácticas correspondientes.

El fondo lo gestiona la autoridad de gestión del espectro, que tiene un presupuesto especial e independiente del presupuesto general y se puede recurrir a diferentes fuentes de financiación. Por ejemplo:

- los nuevos usuarios podrían contribuir al fondo de manera colectiva;
- todos los titulares de licencia podrían contribuir a través de cánones de licencia;
- podría imponerse una tasa por utilización del espectro que se abonaría al fondo;
- las subastas de licencias o bandas de frecuencia también son otra posible fuente de financiación.

5.2 Ejemplos

5.2.1 El caso de Francia

5.2.1.1 Proceso a dos niveles

El Comité de Planificación de Frecuencias (CPF) propone la elaboración y modificación del Cuadro Nacional de atribución de bandas de frecuencias (TNRBF) al Consejo de administración de la ANFR.

Además de las atribuciones del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, el cuadro se basa en:

- los acuerdos internacionales firmados por Francia y otras decisiones (como las directivas de la UE, las decisiones y recomendaciones de la CEPT);
- los acuerdos nacionales concertados entre los diferentes ministerios y autoridades administrativas independientes;
- los reglamentos adicionales o procedimientos adoptados por la CPF.

5.2.1.2 Autoridades de asignación del espectro

Usuarios mayoristas: las autoridades de asignación del espectro. El Primer Ministro les atribuye el espectro con arreglo a sus necesidades mediante el Cuadro Nacional de atribución de bandas de frecuencias (TNRBF).

Administran el espectro para satisfacer sus propias necesidades (ministerios), las de los operadores (ARCEP) o los editores de programa audiovisuales (CSA).

La gestión del espectro no puede efectuarla una sola autoridad de asignación, sea cual sea.

La ANFR sirve de foro de diálogo ("asociación de autoridades de asignación") para proponer la redistribución de frecuencias entre las autoridades de asignación y concentrar los elementos en común a la gestión de frecuencias e intervenir en caso de que pudiera haber conflicto de intereses entre dichas autoridades.

Cuadro 3: Autoridades de atribución y asignación del espectro: caso de Francia

Francia	Frecuencias utilizadas por los ministerios o las administraciones	Frecuencias utilizadas para las comunicaciones electrónicas y el tráfico audiovisual	Frecuencias utilizadas para la comunicación audiovisual
Autoridad que atribuye las bandas de frecuencias (a servicios)	El Primer Ministro, basándose en las propuestas de la ANFR Cuadro nacional de atribución de bandas de frecuencia (TNRBF)		
Autoridad que asigna frecuencias	Ministerios y administraciones	ARCEP	CSA

Toda autoridad de asignación que apele una decisión del Consejo de Administración de la Agencia, podrá solicitar el arbitraje del Primer Ministro. El Primer Ministro aprueba por decreto el Cuadro Nacional de atribución de bandas de frecuencias

5.2.1.3 Situación de la atribución de bandas de frecuencias

Derecho de exclusividad (EXCL): la autoridad de asignación que posee este derecho se beneficia de la exclusividad de utilización de frecuencias en esta banda.

Derecho prioritario (PRIO): cuando varias autoridades de asignación comparten la misma banda, el titular de este derecho será aquel que tiene derecho a proteger sus intereses en la banda. Actúa de "coordinador" de la banda.

Igualdad de derechos (EQUAL): todas las autoridades de asignación tienen idénticos derechos sobre la banda en cuestión. Los derechos de cada uno se tendrán que coordinar con los demás.

Cuadro 4: Ejemplo de atribución de bandas de frecuencias

RR				REGION 1					
REGION 1	REGION 2	REGION 3	MHz	France	Ser	Aff	Status	Notes	
RADIOLOCATION RADIONAVIGATION			2 900,000		LOC	ARCEP DEF PNM	EGAL	5.424A 5.425 5.426 5.427	
5.424A-5.425-5.426-5.427			3 100,000		RNV	AC ARCEP DEF PNM		F87	
RADIOLOCATION Earth exploration-satellite (active) Space research			3 300,000		LOC	DEF ARCEP PNM	→ PRIO	5.149	
5.149-5.428			3 300,000		asr	RST		F88	
RADIOLOCATION			3 400,000		ets res	DEF ESP			
RADIOLOCATION	RADIOLOCATION Amateur Fixed Mobile	RADIOLOCATION Amateur	5.149-5.429-5.430	5.149-5.430	5.149-5.429	LOC asr	DEF RST	EXCL	5.149

National footnotes (conditions of sharing)

Services
LOC : Radiolocation service
RNV : Radionavigation service

Assignees
AC : Civil aviation
ARCEP
DEF : Defence

5.2.1.4 El proceso de reorganización

Los trabajos de reorganización se financian mediante un fondo de reorganización del espectro (FRS). La Agencia Nacional de Frecuencias (ANFR) se encarga de gestionar estos fondos.

Los fondos pueden provenir de contribuciones de los poderes públicos: ley de financiación anual; de contribuciones del sector privado para colmar las necesidades de reorganización.

Los nuevos actores en la banda de frecuencias efectúan el reembolso a título de costos de reorganización. Los trabajos de reorganización se deciden según el caso: los ministerios y autoridades administrativas presentan un expediente, que luego examina la Comisión FRS, y formula una propuesta de decisión del DG de la ANFR; el Consejo de Administración de la ANFR puede aprobar acuerdos.

5.2.2 El caso de Japón

La reorganización del espectro radioeléctrico es el principal objetivo de política de gestión del espectro en Japón. En julio de 2003, el Consejo Regulador de las Radiocomunicaciones publicó un informe "*Mid- and long-term outlook for radio spectrum use and the roles of the government – Radio Policy Vision*". A principios de octubre de 2003, el Ministerio de Información y Comunicaciones, sabiendo los nuevos requisitos de radiocomunicaciones, creó un programa general para desarrollar una respuesta a largo plazo a estos nuevos requisitos. Este proyecto exhaustivo de reorganización de frecuencias comprende una gama de medidas complementarias con las que se pretende modificar la legislación y realizar obras técnicas importantes, consultas y coordinación.

Esta valiosa experiencia contribuirá al debate nacional sobre la gestión y reorganización de frecuencias².

6 Recomendaciones

Para mejorar los servicios existentes o introducir nuevos servicios, puede ser necesario que los usuarios de espectro empleen tecnologías más modernas o nuevas bandas de frecuencia. La reorganización se ha de planificar: debe formar parte de toda estrategia nacional de la administración y disponer de medios para su aplicación.

Los principales aspectos al diseñar el plan de reorganización del espectro son los siguientes:

- 1) Estudio de viabilidad para establecer el volumen de recursos de espectro necesario y los plazos previstos (notificación con antelación suficiente para que los usuarios existentes y futuros puedan prepararse y asumir las consecuencias).
- 2) Diseño de la estrategia de gestión de tráfico y de usuarios en consonancia con los objetivos establecidos.
- 3) Diseño de una estrategia adecuada de atribución de frecuencias para las nuevas tecnologías que cursarán el tráfico inicial hasta que se liberen los recursos de espectro necesarios.
- 4) Elaboración de un nuevo plan de frecuencias que comprenda la modificación de las configuraciones de red en función de la tecnología y adjudicación de canales con arreglo a la estrategia de atribución de frecuencias de las nuevas tecnologías.
- 5) Coste de la reorganización, que puede repercutir en los presupuestos de los usuarios de espectro y de la administración.
- 6) Posible creación de un fondo de reorganización del espectro.

² www.rieti.go.jp/enevents/

7 Conclusiones

La reorganización del espectro es una herramienta de gestión del espectro que puede emplearse para satisfacer las nuevas necesidades del mercado, mejorar la eficiencia espectral o adaptarse a los cambios en el Cuadro internacional de atribución de bandas de frecuencias del RR.

La planificación y comprobación técnica del espectro no pueden resolver todos los problemas de redistribución, pero si se incluyen en la estrategia nacional del espectro pueden ayudar a reducirlos. Los planes de utilización de frecuencias y los parámetros de los equipos figuran entre la información técnica más importante que las administraciones y usuarios necesitan para llevar a cabo la reorganización del espectro dentro de los plazos establecidos.

8 Referencias

Recomendación UIT-R SM.1603-1: "Reorganización del espectro como método de gestión nacional del espectro"*

Informe UIT-R SM.2012-3: "Aspectos económicos de gestión del espectro"*

Manual del UIT-R sobre Gestión Nacional del Espectro, capítulo 6 (2005). *

Decisión 243/2012/EU.

Informe 16 de ECC: Refarming and secondary spectrum trading in a changing radiocommunications world, 2002.

* En la dirección web de Publicaciones de la UIT está disponible gratuitamente este documento en los 6 idiomas.

Parte III – Contabilidad analítica en las radiocomunicaciones

La Parte III versa sobre la aplicación de herramientas de contabilidad analítica a las radiocomunicaciones.

1 Introducción

Las empresas están obligadas por ley a llevar su contabilidad. Con la normalización de las reglas de contabilidad financiera, se está armonizando la legislación y los principios para describir de manera normalizada la situación financiera en el tiempo y el espacio. Existe otra forma de llevar la contabilidad, denominada contabilidad analítica. Ésta no es obligatoria, sino prerrogativa de cada organización. Por contabilidad analítica se entiende el análisis de las cifras que figura en las cuentas generales con el fin de comprender mejor los resultados comerciales e identificar factores de crecimiento, por lo que se suele utilizar como herramienta de gestión. Aunque llevar este tipo de contabilidad no es obligatorio, resulta útil a la hora de tomar decisiones y se puede recurrir a diversos métodos.

2 Dificultades en la utilización de la contabilidad de costes en las radiocomunicaciones

La contabilidad de costes implica el desarrollo de un plan analítico basado en la definición interna de los requisitos de análisis estructural. Éstos se han de definir colectivamente con la participación de los directores de proyecto, gerentes y departamentos financieros.

El plan analítico no debe ser, de hecho, la única prerrogativa de los departamentos financieros. Es una herramienta de análisis exhaustiva para analizar un periodo de años y, por lo tanto, debe ser relativamente estable para poder registrar la evolución y comparar datos. Por consiguiente, no debe ser invariable, sino que debe evolucionar con arreglo a las actividades comerciales.

La Recomendación UIT-D-3 (CMDT-10) en su § 1 reza que "Con objeto de implantar progresivamente una tarificación orientada hacia los costes, debe invitarse a los operadores de los países en desarrollo a que creen los instrumentos de una metodología analítica, introduciendo por etapas un sistema de contabilidad analítica".

Este sistema permite registrar y clasificar diferentes factores de costes, clasificar y analizar los gastos, así como agruparlos con el fin de determinar y clasificar los centros de costes y beneficios, y atribuir costes a elementos de red o por servicio, facilitando así el establecimiento de tarifas acordes al coste.

3 Directrices para la aplicación de la contabilidad analítica a las radiocomunicaciones

3.1 Definición de la contabilidad analítica

La contabilidad analítica o de gestión es una herramienta que se deriva de la contabilidad general y consiste en la clasificación de gastos en categorías homogéneas y analizar el gasto total en función de dichas categorías. Algunas de las categorías denominadas "secundarias" (como los gastos de asistencia) se reclasificaron posteriormente en la categoría "principal" sectorial (gastos vinculados con la producción de bienes y servicios) de acuerdo con las normas de atribución adecuadas.

3.2 Métodos de aplicación

Puede recurrirse a diversos métodos para llevar a cabo un control de los costes. La selección de uno u otro depende del análisis de las necesidades, la utilización prevista de la herramienta de contabilidad y del

método de gestión adoptado. Los criterios de costes de ejecución y facilidad de desarrollo también serán cruciales.

Método de costes normales: se establece un coste normal para cada actividad con arreglo a los datos anteriores y también se puede prever el pago de créditos futuros. Se puede utilizar para indicar las diferencias con los resultados anteriores. Para ello se requiere:

- 1) recopilar datos anteriores;
- 2) establecer costes normales y precios unitarios (por ejemplo, promediar cifras y precios en un determinado periodo);
- 3) ajustar estos costes normales de acuerdo con las cifras previstas o registradas;
- 4) comparar los resultados con las previsiones o los datos anteriores.

Método de costes variables: se atribuyen costes variables a cada producto o servicio para determinar la diferencia entre el coste variable por producto y el precio impuesto al usuario cada vez que utiliza el servicio. Esto nos permite medir la contribución del usuario a los costes fijos.

Método ABC (costes por actividades): este método describe la entidad desde una perspectiva horizontal, en vez de meramente jerárquica, con el objetivo de arrojar luz sobre los procesos y actividades en lugar de la estructura.

Método de costes totales: permite atribuir linealmente gastos indirectos para distribuir centros de costes de acuerdo con las normas de atribución (la atribución de costes directos no presenta dificultad alguna), normas que determina el controlador financiero en general. Esta variable se denomina factor de atribución y es un modelo de los costes relacionados con la actividad.

3.3 Ejemplo: Francia

La ARCEP puede imponer obligaciones de transparencia, no discriminación, acceso, controles de tarifas separación de cuentas y contabilidad de costes a los principales operadores, de acuerdo con el Code des Postes y CE (CPCE). La separación de cuentas y la contabilidad de costes (Decisión 2008-0409, Artículos 11 y 13) constituyen dos requisitos distintos según la Directiva Europea 2002/21/EC y el CPCE (Artículos L 38 y D 312). Además, la CE en su Recomendación 2005/698/EC indica directrices sobre los sistemas de separación y contabilidad de costes y estipula, por ejemplo, que "*Al imponer la obligación de implantar un sistema de contabilidad de costes se pretende garantizar que los operadores notificados se atengan a unos criterios equitativos, objetivos y transparentes a la hora de asignar sus costes a los servicios en caso de estar sometidos a obligaciones relativas a controles de precios u orientación de los precios a costes.*" También recomienda que "*la imputación de costes, capital empleado e ingresos se efectúe de acuerdo con el principio de causalidad de costes (por ejemplo, el sistema de costes por actividades, "ABC").*" Desde la adopción en 2009 de ORECE/BREC (Reglamento Nº 1211/2009 de EC), el Grupo de reguladores europeos (ERG) ha refrendado esta Recomendación mediante su Opinión ERG (04) 15 Rev. 1.

El método ABC ("contabilidad por actividad") adoptado por la ARCEP se basa en la creación de un cuadro analítico de costes por actividad que puede aplicarse para establecer una relación causal no discriminatoria entre costes y servicios/productos. El sistema regulador de contabilidad se concibe y utiliza para alcanzar los siguientes objetivos:

- 1) legibilidad del método, para poder interpretar fácilmente los resultados;
- 2) fiabilidad de los resultados y de las fuentes de información;
- 3) coherencia del sistema de contabilidad reglamentado con las cuentas del operador;
- 4) preparación de estados de cuentas financieros de conformidad con los requisitos reglamentarios;
- 5) posibilidad de verificar el sistema y sus resultados.

Nota: Las decisiones de la ARCEP pueden apelarse ante tribunales administrativos (Conseil d'État) y judiciales (Paris Court of Appeal).

4 Recomendaciones

Adopción en etapas de un sistema de contabilidad analítica:

- 1) Atribución de costes directos a elementos de coste:
 - aplicando una codificación analítica, o
 - expresando el tiempo de producción en costes de mano de obra por hora y teniendo en cuenta el equipo utilizado en términos de costes unitarios.
- 2) Agrupación de costes indirectos en partidas que comprenden todos los costes de suministrar un determinado servicio o realizar una cierta función.
- 3) Definición de un motor de atribución para medir la relación entre un determinado servicio prestado y los costes conexos.
- 4) Desglosar los costes indirectos utilizando factores y claves de atribución para tomar en consideración todos los costes.

5 Conclusiones

El sistema de contabilidad analítica permite conocer mejor los costes y, por tanto, es una herramienta útil y duradera para mejorar el rendimiento y tomar de decisiones, a fin de optimizar la aplicación de políticas públicas y comerciales. Se obtienen por resultado indicadores generales de los costes por actividad e incluso indicadores más específicos, como el rendimiento de la gestión y los costes por servicio. Además, permite utilizar potentes herramientas informáticas y software de gestión financiera para establecer un vínculo directo con las partidas presupuestarias.

6 Referencias

James Brimson, Feature costing: Beyond ABC, Journal of Cost Management, 1998.

Parte IV – Métodos de cálculos de cánones de espectro

En esta cuarta y última sección se analiza la evolución de los métodos para calcular los cánones de espectro.

1 Introducción

El principal objetivo económico al explotar cualquier recurso, incluido el espectro de radiofrecuencias, es maximizar los beneficios netos para la sociedad que se derivan de su explotación, con el fin de garantizar que los recursos se atribuyen de una manera eficiente y que maximiza el bien social. Los precios son un medio importante de garantizar que los usuarios utilizan eficientemente los recursos de espectro.

Los principales objetivos de cobrar por utilización del espectro son:

- sufragar los costes de gestión del espectro en que incurren las autoridades o reguladores encargados de dicha tarea;
- garantizar una utilización eficiente de los recursos de gestión del espectro mediante los adecuados incentivos;
- maximizar los beneficios económicos para el país y liberar capacidad espectral;
- garantizar que los beneficiarios del espectro corren con el coste de su utilización;
- obtener ingresos para el gobierno o el regulador.

La definición de los cánones de espectro implica diversas actividades y herramientas de gestión del espectro, como las tasas administrativas, la medición de la utilización del espectro y el establecimiento de precios mediante mecanismos basados en el mercado. Desarrollar estrategias de tasación del espectro implica invariablemente la armonización con los objetivos de ingresos del gobierno y el regulador, definir objetivos y consultar a las principales partes interesadas, en particular el ministerio de finanzas y grupos del sector, como los proveedores de servicios de telecomunicaciones. Los objetivos de ingresos y las estrategias están directamente relacionados con los objetivos principales: que los usuarios paguen por utilizar el espectro, la recuperación de los gastos de gestión, la eficiencia de espectro y el cumplimiento de los objetivos de desarrollo socioeconómico.

2 Recordatorio de los principios modificados en el marco de los trabajos de la Resolución 9

Durante los trabajos en anteriores periodos de estudios y desde 2003 (CMDT-02) se creó una base de datos mediante el cuestionario del UIT-D (Carta CA/12-CA/120) sobre "**Cánones de espectro (Base de datos SF)**" (véase www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_2002-2006/SF-Database/index.asp). Se ha publicado una guía del usuario para ayudar a las administraciones a responder al cuestionario y modificar sus datos de acuerdo con los cambios en su legislación (JGRES9/043 Rev.1). La CMDT-06 decidió continuar el desarrollo de bases de datos sobre cánones del espectro, como hizo la CMDT-10 en la versión revisada de la Resolución 9, en § 2.

Las administraciones pueden consultar esta base de datos cuando deseen obtener información para crear modelos de cálculo de cánones a la luz de los requisitos nacionales.

3 Modificación de los métodos de cálculo de cánones

Por regla general, a la autoridad que concede la licencia se le paga una tasa anual (tasa de gestión y expedición de la licencia) por las concesiones/licencias de radiocomunicaciones. El importe depende de factores tales como: el dominio de frecuencias atribuido; la clase y el valor de las frecuencias; el ancho de

banda atribuido; la cobertura territorial; el periodo de utilización; y el índice de precios nacional. El regulador suele publicar oficialmente (en aras de la transparencia) una fórmula matemática para cada tipo de servicio de radiocomunicaciones, distinguiendo entre los usos privados y comerciales. Estos precios son administrativos y discrecionales, por lo que no responden a costes de oportunidad. La principal dificultad es lograr una reglamentación efectiva y racional que tenga en cuenta factores económicos y los siguientes aspectos:

a) Coste de oportunidad

El coste de oportunidad de una decisión económica se refiere al valor de todas las demás acciones o decisiones a las que se ha tenido que renunciar en consecuencia. Al elegir entre diferentes opciones, la más racional es la que conlleva (subjektivamente) menor coste de oportunidad. En macroeconomía es útil tener en cuenta las externalidades positivas y negativas para estimar el coste total de oportunidad:

- 1) Dependiendo de la banda de frecuencias, puede estimarse el coste de oportunidad a partir de los ahorros en el coste de acceso a dichas frecuencias o a frecuencias complementarias (método de "la solución menos onerosa"), o a partir de los ingresos netos que el espectro complementario puede generar.
- 2) Los valores basados en el ahorro de costes en lugar de ingresos netos son más fáciles de aplicar, ya que requieren menos información sobre el desarrollo de servicios en el futuro. La incertidumbre respecto al futuro del mercado y la probabilidad de cambios constituye el principal problema a la hora de calcular el coste de oportunidad para muchos servicios de radiocomunicaciones.

b) Autoridades de asignación públicas

El espectro de radiofrecuencias es un bien público y, por consiguiente, los Estados esperan que los usuarios de las frecuencias, ya sean públicos o privados, ofrezcan algún tipo de beneficio público por la utilización de las mismas con el fin de garantizar la utilización óptima de este escaso recurso. En cuando a los usuarios públicos, debería imponerse un sistema neutral desde el punto de vista financiero de "alquiler presupuestario", con la ventaja de que pone de relieve el valor de las frecuencias utilizadas. La idea consistiría en exigir a los ministerios encargados el pago de un canon de usuario que se incluiría en el presupuesto de los órganos del caso y aumentar su partida presupuestaria en una suma similar. Si bien no se crearía un nuevo gasto público, esta opción pondría de manifiesto el valor del espectro.

Así, se podría alentar a los organismos correspondientes a tomar decisiones innovadoras respecto a la adquisición de equipos basados en tecnologías innovadoras gracias a los ahorros logrados en los cánones y la utilización más económica del espectro que permitirían dichos equipos. Siguiendo este razonamiento, también se podrían alentar a los usuarios públicos a liberar algunas partes del espectro, mediante incentivos derivados de las ventajas financieras de la redistribución, lo que fomentaría la redistribución de bandas de frecuencias entre diferentes categorías.

c) Servicios audiovisuales públicos

Hoy en día, en la contribución del sector audiovisual público (cánones) que pagan los usuarios se tiene en cuenta la inflación o el valor del índice de precios al consumo. Este nuevo método garantiza el cumplimiento del mandato de servicio público, atribuido a los organismos audiovisuales públicos, y a su vez limita el aumento de beneficios procedente de los cánones de licencias públicas a los efectos de mantener el poder adquisitivo de los usuarios.

Una de las fuentes de financiación de los radiodifusores de TV pública era la publicidad, pero la tendencia es a su prohibición a ciertas horas (en Francia) o totalmente (la BBC en el Reino Unido), lo que se traduce en un aumento del canon de licencia.

Tras la introducción de nuevos servicios que han surgido con la generalización de la TV conectada (computador):

- 1) Algunos países tienen previsto ampliar el canon de licencia de la TV a las pantallas del computador. Por ejemplo, en Francia, el código de impuestos generales estipula [que debe pagar](#) el canon de licencia toda persona que posea un "receptor de televisión o dispositivo equivalente que pueda utilizarse para recibir señales de TV para fines privados en el hogar".
- 2) Licencia general: es una propuesta destinada a legalizar el tráfico no comercial de contenido audiovisual (aparte del software) por Internet en compensación del pago de un canon por el titular de la licencia que se basa en volumen real de descarga de contenido del titular de la licencia.

3.1 Consideración de nuevas redes y tecnologías

La gestión del espectro es fundamental para permitir que las nuevas tecnologías y servicios tengan acceso al espectro, la evolución de los servicios existentes y que los usuarios no se causen interferencia. Al planificar el espectro resulta muy útil evaluar las ventajas económicas de la utilización del mismo. Por lo general, se considera que los beneficios económicos resultan del desarrollo de la capacidad industrial o la creación de nuevas ramas o nuevos servicios de radiocomunicaciones.

En el informe titulado *Impacto económico de la utilización de radiocomunicaciones en el Reino Unido*, publicado en 1995 y actualizado en 2006. Se puede recurrir a estos métodos para calcular la contribución de los sistemas de telecomunicaciones a la economía, de acuerdo con:

- el producto interior bruto (PIB) y el empleo;
- el consumo y los márgenes de producción. El margen de consumo es la diferencia entre lo que el consumidor está dispuesto a pagar y el precio real del producto; el margen de producción es la diferencia entre las ganancias del productor y lo que éste debe ganar para poder proseguir sus operaciones.

La UIT ha creado un modelo para calcular los cánones de licencia, que está disponible para sus Miembros en el sitio www.itu.int/ITU-D/tech/spectrum-management/MODEL_FULL.pdf

3.2 Migración a las redes de la próxima generación (NGN)

Habida cuenta de la convergencia, la transición a sistemas digitales, la mundialización, la utilización de Internet y el aumento de la demanda de banda ancha y movilidad, en el Simposio Mundial de Organismos Reguladores (GSR) de 2012 se estimó esencial reconsiderar la política de gestión del espectro. Los modelos económicos tradicionales y los conceptos de reglamentación también se ponen en entredicho por el rápido crecimiento del tráfico de datos móviles, la aparición de comunicaciones "máquina a máquina" y los servicios "superpuestos" (OTT) (utilización de las estructuras existentes creadas por otro para proporcionar un servicio). Esta evolución tiene importantes repercusiones, especialmente para los países en desarrollo. Por consiguiente, es necesario revisar las políticas de espectro. Los reguladores deberían pensar otras formas de emplear el espectro, como la reutilización y la reorganización. A medida que la reglamentación se adapta a los sistemas de tercera y cuarta generación, los acuerdos de compartición de redes y frecuencia, así como la neutralidad de la red, adquieren cada vez más importancia.

El **Anexo 5** ilustra algunos estudios de caso para calcular los cánones de espectro.

4 Recomendaciones

El espectro de radiofrecuencias es un bien público y, por consiguiente, los Estados esperan que los usuarios de las frecuencias, ya sean públicos o privados, ofrezcan algún tipo de beneficio público por la utilización de las mismas con el fin de garantizar la utilización óptima de este escaso recurso natural. Otra dificultad estriba en el desarrollo de una reglamentación eficaz y lógica que tenga en cuenta factores económicos.

En cuanto a los usuarios públicos de espectro, debería adoptarse un sistema financieramente neutro de "alquiler presupuestario"; la ventaja de este sistema sería que pone de manifiesto el valor de las frecuencias utilizadas.

La creación de más de un regulador nacional tiene el inconveniente de desacelerar el desarrollo de una perspectiva general de las diferentes necesidades de cada usuario, y podría incluso alimentar la tendencia de proteger los intereses creados.

5 Conclusiones

Una fórmula sencilla basada en cánones no puede revelar el valor de utilización del espectro debido a que cada parte del espectro y los servicios correspondientes se evalúan de manera diferente, incluso en frecuencias adyacentes, es decir:

- El valor varía según la zona geográfica.
- El nivel de armonización internacional es lo que facilita o impide el despliegue de redes en una determinada banda de frecuencia, y lo que determina su valor comercial en cualquier momento. Algunas bandas no están disponibles para los servicios de telecomunicaciones, lo que significa que tienen un valor escaso o nulo.
- El valor de algunas bandas es inestimable, como las de los servicios de meteorología, de investigación especial o de radioastronomía; las bandas del "5.340" corresponden a fenómenos físicos invariables y el Reglamento de Radiocomunicaciones prohíbe emitir en esas bandas, lo que significa que no tiene valor para cualquier otra aplicación.
- El valor depende del tamaño y las características de los receptores existentes. Por ejemplo, los aparatos de TV sólo reciben servicios TNT en las bandas III de ondas métricas o decimétricas.
- Los servicios autorizados por el Reglamento de Radiocomunicaciones no tienen la misma utilidad para la sociedad y, por lo tanto, las bandas correspondientes no pueden evaluarse de igual forma. Por ejemplo, las atribuciones de frecuencia a servicios audiovisuales tienen por objeto preservar la diversidad cultural y el pluralismo en los medios.

Por consiguiente, resulta difícil, sino imposible, llegar a una fórmula simple, pragmática y transparente que pueda aplicarse a todas las bandas de frecuencias, ponga de manifiesto el valor de dichas bandas y que resulte de utilidad para las autoridades de asignación, al tiempo que sea compatible con los cánones de licencia.

6 Referencias

Recomendación UIT-R SM.1603, Anexo 1, Reglamento de los Emiratos Árabes Unidos sobre las tasas por utilización del espectro.

Informe UIT-R SM.2012 (Capítulo 4).

RIC-42 – Guide for Calculating Radio License Fees (Canada.gc.ca).

Revue juridique de l'économie publique, Feb. 2012, No. 694, "Mode de calcul d'une redevance pour utilisation des fréquences radioélectriques".

Anexo 6: Explicación de los métodos utilizados para determinar los precios del espectro.

Annexes

Annex 1: OCDE Appendix DSTI.ICCP/TISP 12 (2000) Final: Auctions Theory

Annex 2: Auctions case studies

Annex 3: Example of allocations table: Bangladesh

Annex 4: Frequency Bands Value in case of refarming

Annex 5: Case studies of methods of calculating spectrum fees

Annex 6: Setting the price of spectrum

Anexo 7: Desarrollo de un Manual Nacional de Gestión de Espectro: caso de Colombia

Annex 8: Contributions list (2010-2014 study period)

Annex 1: OCDE Appendix DSTI.ICCP/TISP 12 (2000) Final: Auctions Theory

Concepts and definitions

Private, affiliated and common values

A priori, the value of an object to a buyer can depend on:

- The information that the buyer possesses about the object. The word “information” has to be understood very broadly, as it can also refer to the buyer’s personal tastes, or characteristics.
- The information other buyers possess about that object. (The same applies for the word “information”.)

Additional variables that can affect the values of the object for each and everyone in the same way.

- In the case of licenses, the following are examples for each category:
- The operator’s own cost and budget.
- Other operators’ costs and budgets.
- Consumers’ interest in using mobile telephones.
- Performance of the stock market.

Therefore, if we let V_A denote the value of an object to buyer A, we have:

$$V_A = V(I_A, I_B / A, X)$$

where, I_A denotes the information to buyer A, I_B/A denotes the information to any other buyer except A, and X refers to any other variable that can affect the object’s value.

Bidders have private values when $V_A = I_A$. Consider for instance an auction of paintings. Consider moreover that none of the buyers is interested in resale markets. Then all that matters to any buyer is how much he likes the painting. This would be a case of private values. In such cases, the bidders know exactly what the object is worth to them;

Bidders have common value when $V_A = X$. The best example of common value is an auction for treasury bonds. The value of a Treasury bond never depends on the identity of the owner, and would be the same whoever holds it. In such cases, bidders do not know the value of the object. They form their bids using what we call “signals”.

Any situation where V_A is of the form indicated above, is neither a private nor a common value case.

Finally, bidders’ values are affiliated when (very broadly) observing a large value for a buyer makes it more likely that other buyers also have large values.

Bidders for licenses have values that are neither private nor common. Furthermore, their values are likely to be affiliated as they rely heavily on future market conditions, which would affect them in the same way.

Risk aversion-risk neutrality

Bidders are risk averse when the expectation of a gamble has more value to them than the gamble itself. For instance, the value they assign to a bond with a fixed return of 10% is higher than the value they would assign to a bond that generates a return of 0% with probability ½ and 20% with probability ½.

A bidder is risk neutral if he values equally the gamble and its expectation.

Standard auctions

Open auctions: The English auction: Bidders announce their bids openly in an ascending order. The auction stops when no one proposes a higher bid than the last announced. The winner is the last person to announce a price; he pays the price that he announced.

Japanese version of the English auction: The price raises slowly while bidders only signal if they are still in or whether they want to drop out. The auction stops when there is only one bidder remaining. He pays the price at which his last competitor dropped out.

Dutch auction: The auctioneer announces prices in a descending order. The auction stops when one bidder accepts to buy at the price announced. The winner pays the price at which he stopped the auctioneer.

Sealed bid auctions:

First-price sealed bid: Each bidder submits a bid in an envelope. The auctioneer examines all offers. The object goes to the highest bidder and he pays the amount he suggested. In Greece this method was used for the 2G licensing in 1992. However the second highest bidder, if this bid came within 10% of the highest bid, could match the highest bid and win the second license. Otherwise there would be a second round of bidding by the participants.

Second-price sealed bid: Each bidder submits a bid in an envelope. The auctioneer examines all offers. The object goes to the highest bidder and he pays the second highest offer. New Zealand, in 1990, used this method to auction three cellular licences. One of the winners bid NZD 101 million, but only paid NZD 11 million.

Main results on the allocation of a single object

The literature on mechanism design has mainly focused on two objectives: revenue maximization and efficiency. This is mainly due to the fact that objectives other than profit maximization and efficient allocations are difficult to model.

Achieving efficiency

The second-price sealed bid auction (Vickrey auction) achieves efficiency, in the sense that the object goes to the buyer with the highest valuation. In a Vickrey auction, the best thing a buyer can do is to bid his valuation truthfully. This is true independently of what the other buyers are doing. Suppose that buyer i has valuation v_i . He does not know what the other buyers will offer but he knows there are two cases: (a) someone offers more than v_i , or (b) all the other buyers offer less than v_i . In case (a), buyer i should not bid more than v_i because he only risks getting the object at a price above his valuation. In case (b), buyer i pays the second-highest bid and, therefore, he has no reason to go below v_i because this will not reduce the amount he pays but can jeopardize his chance of getting the object. As each buyer bids his valuation truthfully, the object goes to the buyer with the highest valuation and efficiency is achieved.

The principle behind the Vickrey auction is that the winner should compensate society for the “damage” that he does by getting the object, since this precludes the next-best alternative use of the same object. This is an extremely general principle that underlies all of auction theory.

The seller may have intrinsic preferences over who gets the object. For instance, the seller may prefer to give the object to a new entrant or to a national firm. Efficiency then needs to be redefined by taking these factors into account. The Vickrey auction as defined above does not guarantee efficiency anymore.

The other main goal, besides efficiency, that the seller may have is *revenue maximization*. A fundamental result in auction theory is the *Revenue Equivalence Theorem*.

The revenue equivalence theorem

If bidders are risk neutral, each has a privately known signal, and if signals are independent then all mechanisms such that:

1. The object always goes to the bidder with the highest signal.
2. The bidder with the lowest feasible signal expects zero surplus.

will yield the same revenue.

If signals are, in addition, identically distributed then, all the basic auctions cited above are equivalent in that they generate the same revenue for the seller. However, it should be noted that the theorem is true not only in a context of private values. It holds in more general common value models provided the signals are independent.

Revenue maximization

If we have independent private values, risk neutrality, and if the function according to which signals are distributed displays a regularity condition, all standard auctions, with an optimal reserve price, maximize the seller's revenue.

Note 1: Under the hypothesis given above, both the second price sealed-bid auction and the English auction (with an optimal reserve price) maximize the seller's revenue. These auctions have a dominant strategy equilibrium: for each of these, buyers maximize their expected revenue by bidding their true values, *whatever the other players do*.

The existence of a dominant strategy equilibrium is interesting in that it is robust. Players need not know anything about the others (not even the number of competitors) to calculate their optimal bid.

Note 2 : Discrepancy between efficiency and revenue maximization.

Because revenue maximization requires setting a reserve price, it may be inefficient. It is important to understand the source of inefficiency. If the object is sold, it will be to the one who values it the most (under the regularity condition). The outcome is inefficient only if the seller ends up keeping the object. Indeed, the optimal reserve price is such that there could be no sale agreement even though the object is of no value to the seller while all the buyers have positive values for it (basically, a reserve price allows the seller to get rid of reluctant buyers so as to get more revenue from eager buyers.)

Risk aversion

When bidders are risk averse, the revenue maximizing auction becomes quite complex. There are two sources of risk in an auction:

1. An auction is a gamble in that the bidders may win or lose. The difference between what they get in each of these events is one source of risk.
2. Conditional on winning (or even losing) the amount they must pay (or receive) can depend on their competitors' bids (as it does in a second price auction). Because they do not necessarily observe their opponent's bid their payment may be random. This is a second source of risk.

When bidders are risk averse, the following features can increase the seller's revenue:

3. Payments should never be random. (Using random payments only deters competition.)
4. Eager buyers (high bidders) should get compensated when losing by receiving a subsidy while reluctant buyers (low bidders) must be forced to pay a fee. The idea is that the seller provides insurance to high bidders by lowering their first source of risk. This induces them to bid higher. He pays for this via a punishment on low bidders. They face more risk, and are less competitive. What is won on high bidders more than compensates the loss on low bidders.

The complexity of the optimal auction with risk-averse bidders raises the issue of implementation. The features described above are never observed in practice for they would be difficult to implement and require too much information.

Non-private values auctions: Winner's curse

When the value of the object either does not depend on any of the bidder's characteristics (e.g. Treasury bond) or depends on his characteristics but also on other bidders' characteristics then the revenue equivalence theorem breaks down.

The English auction (even the Japanese version) releases information and performs better in terms of revenue maximization than other mechanisms. More precisely the standard auction can now be ranked according to the revenue they generate as follows: English, Second price sealed-bid, First price sealed bid and Dutch (where the last two generate the same revenue).

The winner's curse: To evaluate their bids, buyers have to calculate estimates of the value of the object. Other things being equal, the buyer with the largest estimate will make the highest bid. Therefore, even if all buyers make unbiased estimates, given their information (or signal), the winner is the one who has over-estimated the object's value (on average). In other words, winning also means having the most favorable information regarding the object's value. Therefore, in some instances, the true value of the object may end up being lower than the estimate. This general property of auctions is known as the winner's curse.

Bidders, because they are rational, will take the winner's curse into account when they bid. In effect this means that all bids are revised downwards. Therefore, to increase his revenue the seller should weaken the winner's curse. By providing more information to all buyers the seller can reduce information asymmetry, increasing competition, and the value of bids.

In general, common value auctions (and more generally auctions with statistically dependent values) have received less attention than private value auctions. The main reason being that common values often lead to complex, non-tractable mathematical expressions.

Multiple objects

In the case where there are multiple objects for sale, a set S of objects, then each buyer has a valuation for each possible subset of objects. Hence if $v_i(s)$ is the valuation of buyer i for subset s belonging to S . For instance, $v_i(1, 3) = 4$ says that buyer i has a valuation of 4 if he ends up with objects 1 and 3 (and *only* objects 1 and 3).

Valuations can display positive or negative complementarities. If $v_i(1, 3) > v_i(1) + v_i(3)$, there are positive complementarities. If $v_i(1, 3) < v_i(1) + v_i(3)$, there are negative complementarities. In spectrum auctions both cases are of practical relevance. An operator may need licenses in two neighboring regions (or in two neighboring frequency bands) or two licenses in the same region in order to have a viable business, in which case we expect positive complementarities. Alternatively, an operator may face decreasing marginal revenues in the number of customers in which case we expect negative complementarities. The existence and sign of complementarities play a large role in the choice of an auction mechanism.

Efficiency now means that the objects are allocated in a way to maximize the total surplus, which is given by the sum of the valuations of all the buyers. An allocation A is a subdivision of S among the n buyers of the form $A=(A_1, A_2, \dots, A_n)$. The efficient allocation satisfies:

$$A^* = \max_A \sum_{i=1}^n v_i(A_i)$$

There exists an extension of the Vickrey auction to multiple objects that achieves efficiency in an independent private values contest and with no budget constraints or wealth effect. It is *called generalized Vickrey auction (or Groves-Clark mechanism, or combinatorial auction)*. As in the simple Vickrey auction bids are secret and simultaneous, i.e. a one-shot sealed-bid auction. Each buyer places a

bid on each subset of S. For instance, if there are objects a, b, and c, each buyer bids on {a}, {b}, {c}, {a, b}, {a, c}, {b, c}, and {a, b, c} a total of seven numbers. The seller chooses the allocation that maximizes the sum of bids for subsets belonging to that allocation. The amount that buyer i pays is determined by looking at the bids of other players. Let $b_{-i}(A)$ denote the total amount of bids from players different from i for allocation A. Then if A' is the winning allocation, the amount that i pays is:

$$p_i = \max_A b_{-i}(A) - b_{-i}(A').$$

Buyer i pays for the damage that he imposes on other buyers by changing – through his bid – the allocation. This is the same principle as paying the second highest bid. Indeed, if there is only one object, $b_{-i}(A')=0$ and that $\max_A b_{-i}(A)$ is equal to the second highest bid, and hence the generalized Vickrey auction is the same as the simple Vickrey auction.

It can be shown that in the generalized Vickrey auction it is a dominant strategy for buyers to bid their true valuation on every subset of objects. If every buyer bids truthfully, it is easy to see that the winning allocation will be the efficient allocation A*.

The generalized Vickrey auction can be extended further to accommodate social welfare considerations. As in the one-object case, the seller assigns a social benefit to each buyer (except that now he must assign a number for each possible allocation). It is also possible to extend the mechanism to take care of externalities among buyers.

Given this strong efficiency property, it may then be surprising that the generalized Vickrey auction has never been in used in practice to sell spectrum. One of the reasons is probably its complexity when the number of objects is high. The number of bids each buyer places is equal to the number of possible object combination. If the number of objects is m, the number of possible combinations is $2^m - 1$. This number becomes large very fast. With $m = 20$, it is over a million.

Auction designers have thus turned their attention away from one-shot mechanisms towards ascending mechanisms, with the idea that the latter are less computationally demanding because buyers only have to respond to the highest current bid rather than considering all possible combinations.

The most widespread design for spectrum sales is the *simultaneous ascending auction* (SAA), introduced by the FCC in 1994. The auction is structured in simultaneous rounds. In each round, each buyer can place a bid on one or more objects. There may be an upper limit on the number and type of object on which a buyer can place bids (the *eligibility rule*), which is usually motivated by the desire to avoid excessive concentration. There may also be a lower limit (the *activity rule*), which has the objective to guarantee that the auction proceeds speedily. A buyer who violates the activity rule is eliminated from the auction. After bids are placed, the seller determines the current winners by looking at the highest bidder for each of the objects. The auction stops if, at some round, no new valid bids are received. In that case, the current highest bidder of each object is allocated the object and must pay his bid.

Discrepancies between the SAA and the generalized Vickrey auction occur in the presence of *exposure problems*. There is an exposure problem when some buyers have positive complementarities and others have negative complementarities. The SAA is not always efficient because of the exposure problem.

Not only does the exposure problem generate inefficiency in the SAA, but it also reduces the expected revenue of the seller. An often cited example of how the exposure problem can hurt efficiency and revenues is the 1998 spectrum auction held in the Netherlands (DCS 1800MHz). Eighteen licenses were for sale. Six of them were grouped in lot A, six of them were grouped in lot B, and the remaining six were sold singularly but buyers could cumulate them. The outcome of the auction was that the prices per bandwidth on lot A and B were twice as high as on the small licenses. This suggests that buyers had positive complementarities, they were interested in collecting several of the small licenses but were deterred to do so by the risk of being left with only one or two small licenses. One operator resold its only and almost worthless small license after the auction. In this special case, the resale of the license indicates that the auction format had not achieved efficient allocations in the first place.

In response to the exposure problem, the FCC has considered alternative auction formats. Following the advice of several leading auction theorists, it decided to adopt a *dynamic combinatorial auction* (DCA). The new format will be used in a FCC 700MHz spectrum auction to be held in March 2001. The DCA is still an ascending bid auction. However, it differs from the SAA in that buyers are allowed package bidding, that is, they are allowed to make joint bids on more than one object. At each round a buyer can submit bids on single objects and on packages of objects. A bid on a package means that the bid is paid only if the buyer gets the whole package. A buyer can bid on many objects and many packages. After bids are placed, the seller computes the allocation that would generate the highest revenue, analogously to the generalized Vickrey auction. The bids that compose the winning allocation are considered the current winning bids. But also the other bids stand. In the next round bidders must offer more than the current winning allocation but can do so by using the other standing bids.

The main advantage of the DCA is that it eliminates the exposure problem. However, it has been pointed out that the DCA creates a problem that in some senses is the converse of the exposure problem, which has been called the threshold problem. This auction format can give rise to a free rider problem among bidders on the individual licenses. Small buyers who are interested in small lots may have an incentive to wait and see if other small buyers increase their offers, because that will help them beat the offers of large buyers interested in large lots. Thus, two buyers may be tempted to wait and see if the other buyer moves first. This strategic effect may induce inefficiency and lower revenues.

In conclusion, each of the three mechanisms that have been considered for multiple objects has a distinctive drawback. The "generalized" Vickrey auction may be too complicated, the SAA has the exposure problem, and the DCA has the threshold problem or free riding problem. The optimal choice will depend on the number of objects for sale, on the number of bidders and on the type of synergies (complementarities) that the seller expects to exist.

Collusion

Collusion among buyers may take many forms. It may entail explicit agreements before the auction (bidding rings) on how to bid during the auction. Perhaps more important in the case of spectrum auctions is tacit collusion. Buyers do not directly communicate but they have an implicit mutual understanding on how to keep prices down.

This type of tacit collusion goes away if the seller uses a one-shot format, such as the generalized Vickrey auction. It is the ascending nature of the SAA that allows for a credible threat of retaliation and hence for tacit collusion. Thus, the fear of tacit collusion goes in the opposite direction of common values, and tends to favor one-shot formats.

Under some assumptions, auctions may be perfect mechanisms to reach efficiency and maximize seller's revenues. The extensions of the basic framework go in different directions. If the goal is revenue maximization, common values militate in favor of the English auction, collusion makes the use of one-shot mechanisms more attractive, while risk aversion favors first-price mechanisms. If instead the goal is efficiency, common values do not, as a first approximation, matter, and the effects of risk aversion and collusion are unclear. The optimal design should try to balance these different forces.

Hybrid formats are possible too. In the case of m identical licenses and n buyers who can only acquire one license each, one suggestion has been made to use an English auction to screen out all buyers but $m + 1$, and then run a first-price sealed bid auction among the $m + 1$ remaining buyers. This auction – called Anglo-Dutch– should combine the benefits of the ascending format in reducing the winner's curse and the advantage of a one-shot format in avoiding collusion bandwidth on lot A and B were twice as high as on the small licenses. This suggests that buyers had positive complementarities, they were interested in collecting several of the small licenses but were deterred to do so by the risk of being left with only one or two small licenses. One operator resold its only and almost worthless small license after the auction. In this special case, the resale of the license indicates that the auction format had not achieved efficient allocations in the first place.

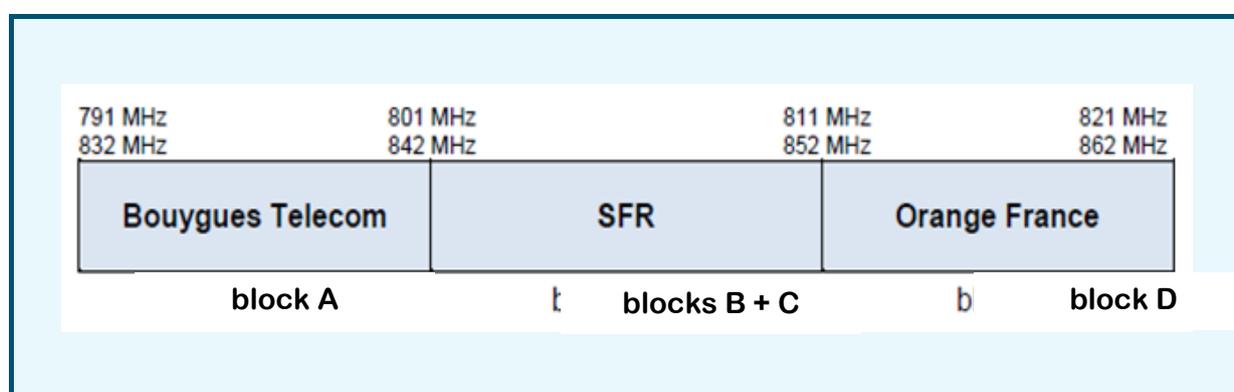
Annex 2: Auctions Case Studies

Average price/MHz/pop versus average income per capita => other variables?

2.1 Case of France: the 800 MHz band

In accordance with the call for bids issued on 15 June 2011 by ARCEP for allocation of frequencies in the 800 MHz band in connection with the rollout of new networks (4G/LTE), ARCEP on 22 December 2011 published the results of the procedure for awarding licences for frequencies in the 800 MHz band in metropolitan France in order to establish and operate a public mobile radio-frequency network (Decision 2011-2011). The selection was based on three criteria set out in the call for bids: an undertaking to develop the territory; commitment to admit mobile virtual network operators (MVNOs); and the sum proposed for the frequencies.

In the light of the bids submitted by the applicants, the following results were obtained:



The following table gives details of the winning bids.

Winning bidder	Frequency block acquired	Sum offered	Agreement to admit MVNOs	Undertaking to develop territory
Bouygues Telecom	Block A (10 MHz duplex)	683 087 000 €	Yes	Yes
SFR	Blocks B + C (10 MHz duplex)	1 065 000 000 €	Yes	Yes
Orange France	Block D (10 MHz duplex)	891 000 000 €	Yes	Yes

Awarding frequencies in the 800 MHz band has made it possible to capitalize on the public radio-frequency resource, to the tune of 2.639 billion euros (compared to the reserve price of 1.8 billion euros).

Note: ARCEP, in its decisions of 22 December 2011 and 17 January 2012, awarded roaming rights in the 800 MHz band to the operator Free Mobile in SFR's 4G network, since the ARCEP call for bids had agreed to this concession in awarding the operator a licence to use frequencies in the 2 600 MHz band, rather than the 800 MHz band.

On 11 October 2011, ARCEP published the results of the initial call for 4G/LTE bids for the 2.6 GHz frequency band (Decisions 2011 – 168-171):

Orange: 20 MHz duplex for 287 118 501 euros

Free Mobile: 20 MHz duplex for 271 000 000 euros

Bouygues Telecom: 15 MHz duplex for 228 011 012 euros
 SFR: 15 MHz duplex for 150 000 000 euros.

2.2 Case of the United States

In 2006, the FCC decided to conduct auctions for the Advanced Wireless Service (AWS). As with all auctions, the FCC began by drawing up a specific plan of frequency bands to determine the bandwidths authorized at each site in order to establish lots. Each lot comprised a specific frequency band covering a specific geographical area. In this case the FCC decided that six paired frequency blocks (A to F) would be auctioned, with 1 710-1 755 MHz for the uplink and 2 210-2 155 MHz for the downlink.

Three blocks were of 20 MHz and another three of 10 MHz. As the United States is a large country, each frequency block was also divided geographically. In addition, the FCC was ready to admit all types of bidder, and divided the blocks using three different methods: for blocks D-F the country was divided into 12 large regions, with 176 medium-sized regions for blocks B and C and 734 small regions for block A.

It was notable that the divisions did not lead to a hierarchy, since a bidder could not formulate a bid for medium-sized zones by aggregating a number of smaller lots. This clearly limited the possibility of cross-bidding between blocks. The AWS auction for 90 MHz of bandwidth in 2006 involved 161 rounds and attained a total sum of USD 14 billion.

The next and most important auction was that of the 700 MHz band in 2008, in which the FCC adopted the same approach as with the AWS auction. Specific blocks were auctioned using a division of three categories on US territory. Once again this did not lead to development of a hierarchy. The final prices by bandwidth/population were as follows:

BLOCK	A	B	C
Bandwidth	12 MHz	12 MHz	22 MHz
Type	Paired	Paired	Paired
Division of lots	176	734	12
Price USD/MHz-pop.	USD 1.16	USD 2.68	USD 0.76

2.3 Case of Sweden

Parameters

License duration: 20 years

National auction conducted by PTS

Open simultaneous multiple-round ascending

Duration: 16 days

Number of rounds: 112

Possibility of exchanging blocks

Cost of participation: 50 000 euros

Starting price: 15 000 euros/MHz

Minimum bid for each frequency block: 275 000 euros/MHz = 30 000 euros

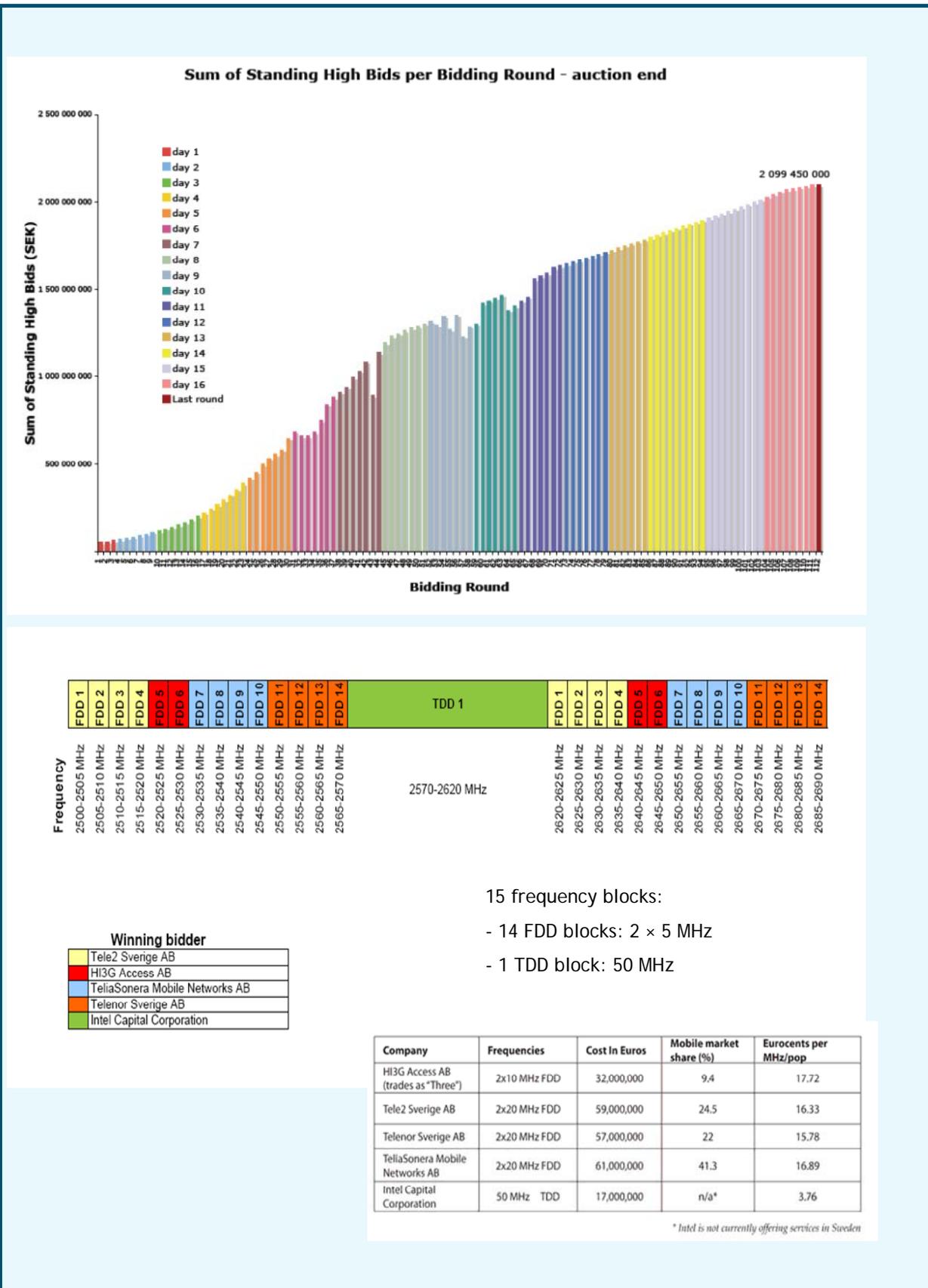
Final result: 226 million euros

Average price/MHz/pop.: 13.17 euros

Newcomer: Intel Capital Corporation (WiMAX mobile)

Res.9: Participación de los países, en particular los países en desarrollo, en la gestión del espectro de frecuencias

Cf. Qualcomm in May 2008: 10.7 million euros for 17 lots auctioned in the United Kingdom (1 452-1 492 MHz) to develop mobile TV technology (its subsidiary Nextwave sells wireless broadband and mobile TV equipment).



2.4 Case Study of Egypt: 3G Auction

In April 2006, The National Telecom Regulatory Authority (NTRA) of Egypt announced a request for proposal (RFP) for the international auction for awarding a license to operate a 3rd mobile network in Egypt using 2G/3G technologies. In response to this RFP, the NTRA received 11 bids from national and international companies.

I. Fees

One Time Fee Upfront Royalty

The Licensee was required to pay an upfront royalty for the issuance of the License (2.5 Billion Egyptian Pounds³), referred to as the base upfront royalty. 20% of the upfront royalty represents the 3G component of the License, and the remaining 80% represents the 2G component. In consideration of the upfront royalty payment, the successful Bidder would be entitled to the following:

- Allocation of frequency bands
- Two million number assignments free of charge for the initial term of the License.
- Free access to available network code allocations, for the initial term of the License.
- The recurring fees payable by the Licensee are as follows:

- **Annual Royalty**

In addition to the upfront royalty referenced above, the successful bidder is required to pay, on an annual basis, a percentage of its gross revenues (3%), referred to as the base annual royalty, which rises by 0.2 per cent for each 100 million Egyptian Pounds increase in the bid value up to a cap of 6%. 40% of the annual royalty represents the 3G component of the License, and the remaining 60% represents the 2G component.

- **Annual License Fees**

An annual License fee of L.E. 22,000,000 (twenty two million Egyptian Pounds) (subject to the Egyptian Annual Inflation rate and prorated for the first year) is to be paid not later than 30 days after the effective date of the License and then annually on the first business day of each calendar year over the term of the License.

- **Radio Frequency Usage Fees**

- Annual fees of 200,000 L.E. /MHz for assignments in the 800 MHz band.
- Annual fees of 200,000 L.E. /MHz for assignments in the 900 MHz band.
- Annual fees of 100,000 L.E. /MHz for assignments in the 1800 MHz band.
- Annual fees of 100,000 L.E. /MHz for assignments in the 1.9 GHz/2.1 GHz band

³ In 2006, one US dollar was approximately equivalent to 5.7 Egyptian Pounds (L.E.)

II. Frequency Bands

The Bidder should choose from the following mobile frequency bands assigned by the NTRA on a National basis in Egypt:

- **GSM Services**

2 x 5 MHz Bandwidth within the 900 MHz band (880-885 MHz / 925-930 MHz)

2 x 5 MHz Bandwidth within the 1800 MHz band (1710-1715 MHz/1805-1810 MHz)

- **CDMA2000_1x Services**

2 x 5 MHz Bandwidth within the 800 MHz band (835-840 MHz / 880-885 MHz)

- **IMT2000 (WCDMA OR CDMA 2000_1x EV-DO) Services**

2 x 10 MHz bandwidth within the 2 GHz band (1920-1930 MHz / 2110-2120 MHz)

- **Bidders shall be permitted to request and combine frequencies as follows:**

Option 1:

2 x 5 MHz in the 900 MHz bands plus an additional 2 X 5 MHz in the 1800 MHz band plus an additional 2 X 10 MHz in the 2 GHz band

Option 2:

2 x 5 MHz in the 800 MHz band plus an additional 2 X10 MHz in the 2 GHz band

- **Coverage and Rollout Plans**

The rollout plan shall address the following general requirements:

- 1) Ultimately, at least 85% of the populated areas in all Governorates of Egypt shall be covered with Class (1) services⁴ by the end of the third year following the effective date of the License.
- 2) Coverage for Class (2) services⁵ shall be in accordance with or exceeds the minimum rollout plan requirements described below. By the end of the fifth year following the effective date of the License, at least 85% of the populated areas in Egypt shall be covered with Class (2) services.

Launch of commercial services for both sets should not be later than six months from the effective date of the License.

⁴ Services available over networks based on standards such as the GSM standard developed by CEPT and ETSI and now maintained by the Third Generation Partnership Project (3GPP) or the TIA/EIA/IS-2000 standard (known as CDMA2000_1X) developed by the Third Generation Partnership Project 2 (3GPP2) and published by the Telecommunications Industry Association (TIA); and also available over networks based on the IMT-2000 (3G) standards identified by the ITU (WCDMA or CDMA2000_1xEV-DO). Such services include voice and lower-speed data services such as text messaging and the ability to roam on existing NPMT networks.

⁵ Services available over networks based on the IMT-2000 (3G) standards identified by the ITU (including WCDMA or CDMA2000_1x EV-DO). In addition to the services identified in Set 1, Set 2 includes services such as more efficient voice communications and a variety of services enabled by the higher data rates of IMT-2000 technologies, such as multimedia messaging, video calls, broadband Internet access, location-based services, application downloads and video downloads, and the ability to roam - to the maximum extent possible - on existing NPMT networks.

III. Evaluation of Bids

Technical Evaluation Process and Criteria (Phase 1)

A proposal is technically unqualified (failed) if its technical score is less than 85% of the technical score of the top ranked proposal and is considered rejected accordingly. Also for a proposal to be technically qualified, its score must be above 700/1000 points.

Criterion	Score
Consortium or Company Management, and past experience capabilities	225
Consortium or Company Commercial, Economic and Financial Capabilities	225
Quality of the Marketing Plan	50
Quality and Compliance of the Technical Plan, Network Launch and Coverage Commitment	250
Quality of Customer Care Plan	50
Quality of Management and Organizational Structure	50
Quality of Financial Plan	150

The evaluation method adopted by the Evaluation Committee for the technical proposals is a pass/fail basis. Qualified proposals are then eligible for the bidding process.

Financial Evaluation Process and criteria

The highest final bidder at the end of the open auction rounds will be declared successful winner for grant of License.

In case of the tie for the financial value, the Bidder with the higher technical score will be the declared winner.

IV. Illustrative Bidding Mechanism

For the purposes of ensuring that the Financial Proposal is structured correctly, an illustrative example of the bidding mechanism related to the minimum bid increment is presented below:

In this exercise:

- 1) The components of the 'base' price are:
 - a) base Upfront Royalty of 2.5 Billion Egyptian pounds
 - b) base Annual Royalty of 3%
- 2) The **minimum bid increment** (applied to the two components of the base price) is:
 - a) 100,000,000 (one hundred million) Egyptian Pounds for the Upfront Royalty **and** 0.2 % for the Annual Royalty.

Accordingly, the lowest bid above the base price that is acceptable is:

- a) 2.6 billion pounds for Upfront Royalty [computed as 100 million pounds above the 2.5 billion pound minimum]
- and**
- b) 3.2% for Annual Royalty [computed as 0.2% above the 3% minimum]

All subsequent bids are to be in integer multiples of the minimum increments identified.

V. Auction Mechanism and Results

- Nine technically qualified consortiums announced out of the 11 bidders while two consortiums are excluded. The nine consortiums went through an auctioning process, to choose the winner.
- The bidding process was an open auction format. Qualified bidders sat around a table and bid face-to-face, with the license ultimately going to the highest bidder.
- Starting from the second round, the highest bid in the previous round considered the minimum bidding value for the next round.
- A multi-round auction started with 2.5 billion Egyptian Pounds. After a competitive financial auction consisting of nine consortia, Etisalat Consortium won the bid for the 3rd telecom license in Egypt after bidding over 3 consecutive rounds.
- At the end of the auction, the auction Head (the NTRA President), announced the winning of the consortium, which was granted the license for 16.7 billion Egyptian pounds. The share of the NTRA in the operator's annual revenues stands at 6%.

Annex 3: Example of allocations table: Bangladesh

As per the Bangladesh Telecommunication Act-2001, Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission has a Spectrum Management Committee. The Committee consists of one commissioner of BTRC and a number of other members, as specified by the Commission from time to time. The functions of the Committee are as follows:

- a. To make recommendations to the Commission on the principles of allocation of radio frequency and fixation of fees for such frequency
- b. To make recommendations to the Commission for specifying the radio frequencies to be used for operating radio apparatus or for providing services by various licensees, broadcasting enterprises and other organizations
- c. To make recommendations to the Commission on the methods and time-limits of allocation of radio frequencies and the revocation or modification thereof
- d. To coordinate the international and multipurpose use of radio frequency and to frame policies thereon, to present such policy for approval of the Commission and to revise from time to time the policies approved by the Commission
- e. To revise matters relating to radio-frequency band in order to ensure their proper use and receipt of better information by using such band
- f. To determine the technical standards applicable to radio apparatus or interference causing apparatus; and to make recommendation on the issuance of technical acceptance certificates
- g. To make recommendations on the issuance of licence for radio apparatus
- h. To monitor the compliance of the provisions of this Act and regulations in respect of the use of the allocated radio frequency spectrum, and to make suggestions on the actions to be taken, if any.

The BTRC in consultation with the members of the SMC, have produced an NFAP for Bangladesh. The extent to which the full benefits of the radio spectrum are realized depends on the actual use that is made of it and how efficiently it is managed. The primary objectives to be achieved with the radio spectrum include the following:

- To allow the development of new services to meet customer and governmental demand for radio services;
- To manage the radio spectrum within Bangladesh taking account of governmental requirements and the needs of the various commercial sectors;
- To harmonise spectrum use with international developments (ITU, APT);
- To enable liberalisation of, and competition for, telecommunications (including radiocommunications) services and equipment;
- To enable the realisation of public policy objectives on safety (including emergency services), cultural (including broadcasting) and social issues;
- To stimulate technological innovation and competitiveness;
- To support economic growth, create employment and to promote general welfare;
- To support national security and governmental applications.

Annex 4: La valorisation des bandes de fréquences en cas de réaménagement du spectre

La méthode de valorisation des bandes de fréquence peut être décomposée en trois parties distinctes :

- **Valorisation de l'existant:** étude de l'utilisation des bandes de fréquences et calcul du coût de déménagement,
- **Valorisation des utilisations potentielles:** étude des différentes applications possibles et valorisation du coût d'opportunité,
- **Correction de la valeur:** étude des différents paramètres (bande partagée/exclusive, usage primaire/secondaire, contraintes de déploiement...) qui viennent atténuer ou augmenter la valeur des bandes de fréquences.

Pour chaque bande de fréquences, on définit alors une valeur associée à chacune des parties précédentes:

- Coût de déménagement C_d ,

Un nouvel usage de fréquences suppose des investissements importants qui s'étendent nécessairement sur plusieurs années pour être rentabilisés.

- Coût d'opportunité C_o ,

Le spectre n'a pas de valeur en soi, sa valorisation résulte de sa rareté relative en raison de la multiplicité des usages potentielles. En conséquence, sa valeur se mesure par son coût d'opportunité c'est-à-dire la valeur des usages alternatifs auxquels il faut renoncer lorsqu'un usage donné est choisi.

- Coût correctif C_c .

Certains paramètres importants peuvent altérer la valeur des bandes de fréquences calculée précédemment par exemple : partage, obligation de zone de couverture, marché secondaire.

En conséquence, la valeur d'une bande de fréquences est une fonction de ces trois paramètres. En première approximation, on peut considérer que cette fonction est une somme :

$$\text{Valeur (Bande)} = C_d + C_o + C_c$$

2.1 Valorisation de l'existant/ Coût de déménagement

Cette première étape consiste à évaluer la valeur économique du patrimoine que possède l'affectataire. Ce patrimoine est constitué d'une série de bandes de fréquences qui doivent être évaluées une par une. La valeur totale du patrimoine est la somme des valeurs des bandes de fréquences prises séparément.

La liste des bandes de fréquences utilisées par l'affectataire constitue le premier jeu de données. Des informations collectées viennent compléter ces données d'entrée. Enfin, l'étude économique est alimentée par de nombreuses sources d'information au niveau national comme international. Les sources suivantes sont citées à titre d'exemple et ne constituent pas une liste exhaustive, il est possible d'avoir recours à d'autres sources non expressément citées :

- National : tableau des tarifs, frais de licences, redevances, prix équipements.
- Institut National de la Statistique (et des Études Économiques)
- Portail de la Statistique Publique
- CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)
- Base de données de l'UIT/UNESCO
- Banque Mondiale, OCDE

– United Nations Statistics Division

Pour chaque bande, il convient d'étudier l'utilisation qui en est faite à partir des données récoltées auprès de ces organismes nationaux et internationaux, et de calculer les coûts de déménagement liés à la transposition de cette utilisation sur une autre bande. Cette transposition peut, dans certains cas, nécessiter de lourds investissements suivant qu'il faille renouveler la totalité des équipements, du réseau ou des terminaux.

Le calcul dépend, en particulier, des différents paramètres suivants (liste non exhaustive):

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| ◇ D_1 : Type d'équipement, | ◇ D_4 : Formation à l'utilisation, |
| ◇ D_2 : Nombre d'équipements, | ◇ D_5 : Coût de déploiement, |
| ◇ D_3 : Coût unitaire d'équipement, | ◇ D_6 : Coût de maintenance... |

$$C_d = \text{fonction } (D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, \dots *)$$

* d'autres paramètres peuvent être considérés lors de l'étude

2.2 Valorisation des utilisations potentielles et futures/ Coût d'opportunité

La valorisation des bandes de fréquences fait en outre intervenir le coût d'opportunité des usages possibles de ces bandes de fréquences. En effet, c'est l'usage fait d'une bande de fréquences qui en détermine sa valeur et il faut donc étudier les usages potentiels associés à chaque bande de fréquences. Pour déterminer la valeur d'un usage potentiel d'une bande de fréquences, on adoptera l'une et/ou l'autre des deux méthodes suivantes :

- Méthode du surplus collectif,
- Méthode PIB/Emploi.

2.2.1 Méthode du surplus collectif

Dans le cas où une seule technologie est envisageable pour la bande de fréquences, déterminer la valeur économique de cette bande revient à déterminer la redevance qui maximise le surplus collectif associé à la cession de la bande de fréquences pour cette technologie.

Dans le cas où plusieurs technologies sont envisageables pour la même bande de fréquences, la valeur économique totale est le maximum des redevances associées aux différentes utilisations.

Lors de la cession d'une bande de fréquences, pour une technologie donnée, 3 parties prenantes sont à considérer :

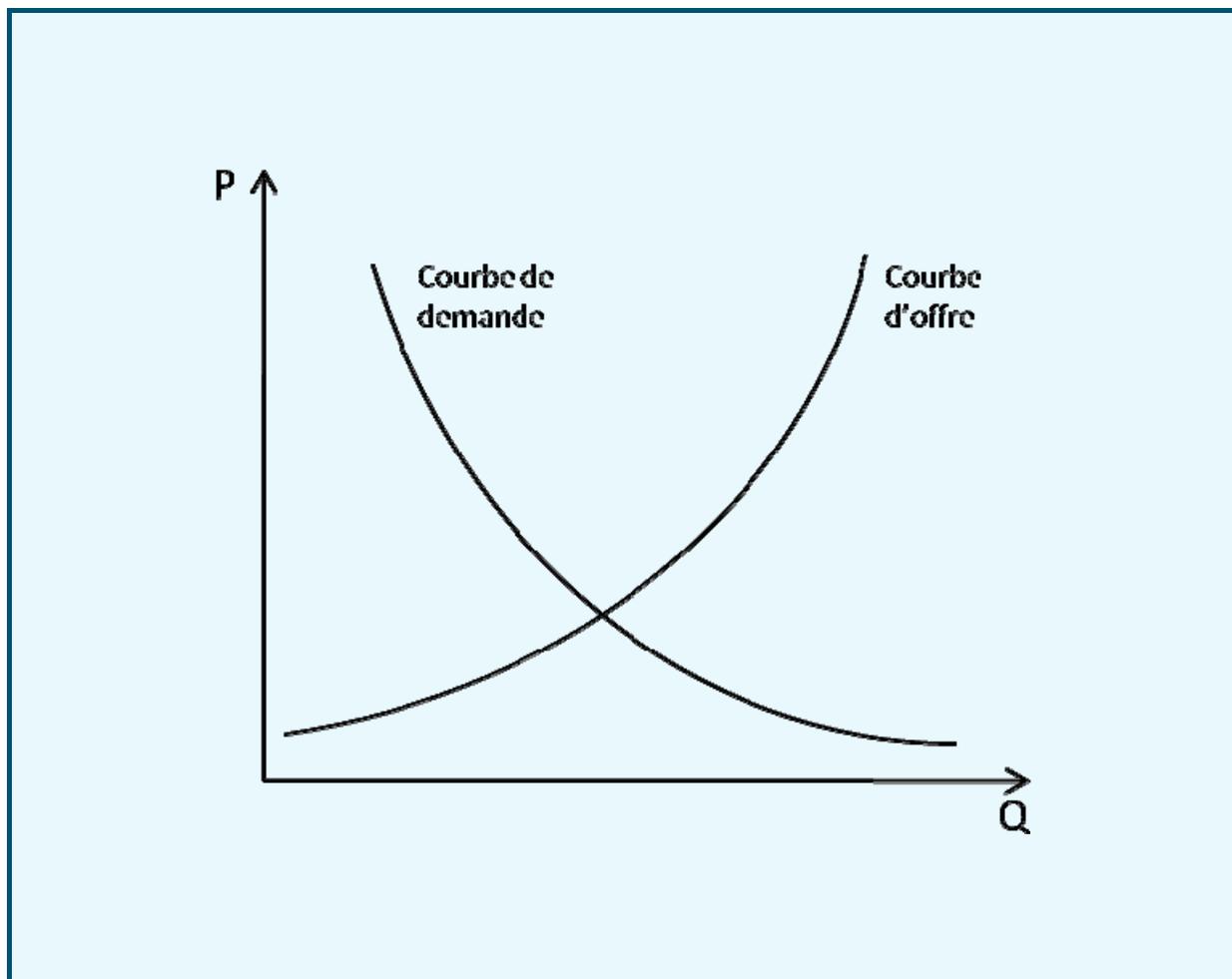
- L'Affectataire,
- L'opérateur potentiel,
- Le consommateur final.

Le surplus social est alors la somme du surplus de l'affectataire, du surplus de l'opérateur et du surplus du consommateur.

Dans l'opération, le surplus de l'Affectataire est donné par la formule suivante où R est la redevance perçue par l'Affectataire de la part de l'opérateur et C_d le coût de déménagement supporté par l'Affectataire, c'est à dire les dépenses que devrait supporter l'Affectataire pour déménager ces équipements sur une autre bande de fréquence :

$$\text{Surplus}_{\text{MinDef}} = R - C_d$$

Lorsque l'on considère la courbe de demande ci-dessous, il est possible de déterminer les valeurs du surplus de l'opérateur ainsi que le surplus du consommateur final



- ◇ Q : quantité,
- ◇ P : prix,
- ◇ R : redevance,
- ◇ $C_{Variable}$: Coût de production,
- ◇ C_d : Coût de déménagement,
- ◇ M : marge de l'opérateur.

$$Surplus_{Opérateur} = P(Q) \times Q - (R + C_{Variable}(Q))$$

L'idée générale de maximiser le surplus social est alors exprimé de la manière suivante:

$$\underset{Q}{Max}(Surplus_{Social}) = \underset{Q}{Max}(Surplus_{MinDef} + Surplus_{Opérateur} + Surplus_{Consommateur})$$

Par la suite, l'objectif est de trouver la redevance maximum possible en ajoutant la contrainte de profit de l'opérateur qui s'exprime de la manière suivante M étant la marge en % souhaitée par l'opérateur :

$$P(Q) \times Q \geq (C_{Variable}(Q) + R) \times (1 + M)$$

En prenant la limite de cette contrainte (l'égalité), on peut déterminer pour une valeur de la redevance R donnée une valeur de Q . C'est à dire que l'on obtient Q en fonction de R .

Ensuite pour déterminer la redevance maximale il suffit de trouver la redevance R qui maximise le maximum sur Q du surplus social. C'est à dire déterminer R de :

$$\text{Max}_R \left[\text{Max}_Q \left[\int_0^{Q(R)} P(s) ds - C_{\text{variable}}(Q) - C_d \right] \right]$$

Afin de comparer les valeurs des différentes utilisations possibles d'une même bande de fréquences, on compare leurs redevances associées. Pour être économiquement efficace, l'allocation de la bande de fréquences doit se faire à l'utilisation dont la redevance est maximale.

La valeur économique de la bande correspond alors à la redevance maximale sur l'éventail des utilisations possibles :

$$\text{Valeur}_{\text{Bande}} = \text{Max}_{\text{Ensemble_des_utilisations_possibles}} (R)$$

2.2.2 Méthode PIB/Emploi

Cette méthode se concentre sur l'effet de l'utilisation d'une bande de fréquences sur l'économie à l'échelle du territoire national. Elle n'est pas systématiquement applicable pour chacune des bandes de fréquences de l'Affectataire. En effet, elle nécessite d'avoir une utilisation potentielle dont l'impact est mesurable à grande échelle.

Lorsque c'est le cas, il convient d'étudier les différents impacts apportés par l'apparition d'une technologie sur le PIB. On considère alors, dans un premier temps, l'effet direct sur le PIB lié à la consommation des ménages et aux investissements des opérateurs. Dans un second temps, on étudie l'effet indirect résultant de l'utilisation de nouveaux produits ou services sur le reste de l'économie. Enfin, on corrige la somme de ces effets directs et indirects par les effets de « déplacement » qui tiennent compte du fait qu'une partie des dépenses des ménages pourraient se tourner vers d'autres secteurs.

Empiriquement, on sait que les deux variables PIB et Emploi sont corrélées. Lorsqu'on a calculé un accroissement de PIB lié à l'utilisation d'une nouvelle application, on peut déterminer l'accroissement du niveau de l'Emploi associé.

Afin de comparer les valeurs des différentes utilisations possibles d'une même bande de fréquence, on compare leurs impacts respectifs sur l'emploi et sur le PIB. Pour être économiquement efficace, l'allocation de la bande de fréquences doit être effectuée au bénéfice de l'utilisation dont l'impact sur le PIB et l'emploi est le plus conséquent.

La valeur économique d'une bande de fréquences dépend donc de son impact mesuré sur le PIB et l'emploi :

$$\text{Valeur}(\text{Bande}) = \text{fonction}(\text{PIB}, \text{Emploi})$$

Conclusion:

On considère donc le coût d'opportunité de la bande de fréquences comme une fonction des valeurs économiques issues des deux méthodes décrites précédemment en 2.1 et 2.2 :

$$Co = \text{fonction}(R, \text{PIB}, \text{Emploi})$$

Lorsqu'une seule méthode est mise en œuvre, on a seulement :

$$Co = \text{fonction}(R) \quad \text{ou} \quad Co = \text{fonction}(\text{PIB}, \text{Emploi})$$

2.3 Correction de la valeur

Les méthodes précédentes permettent d'estimer la valeur des bandes de fréquences, cependant, certains paramètres importants peuvent altérer cette valeur. En effet, suivant les contraintes liées à l'utilisation

d'une bande de fréquences, sa valeur peut en être modifiée par exemple, une utilisation partagée d'une même bande de fréquences. Suivant l'occupation spectrale de chacune des utilisations et des risques de brouillage, le coût d'opportunité de la bande peut être modifié à la baisse.

D'autre part, si l'Affectataire associe à la cession d'une bande de fréquences des contraintes en termes d'obligation de couverture géographique (80% d'un territoire par exemple), sa valeur économique peut être impactée car les opérateurs intéressés peuvent potentiellement subir des manques à gagner sur certaines zones.

Enfin, si l'on considère une bande de fréquences soumise au marché secondaire, le propriétaire de la bande peut céder tout ou partie de cette bande et tirer des bénéfices supplémentaires de l'acquisition de cette bande. Cet effet aura donc un impact non négligeable sur la valeur économique de la bande.

Les différents paramètres suivants, entre autres, influent sur la valeur économique des bandes de fréquences et doivent donc être considérés pour chacune de celles-ci :

- ◇ C_d : Coût de déménagement,
- ◇ C_O : Coût d'opportunité,
- ◇ C_1 : Bande exclusive/partagée,
- ◇ C_2 : Bande avec possibilité de marché secondaire,
- ◇ C_3 : Contraintes liées à l'acquisition de la bande...

$$C_C = \text{fonction } (C_O, C_d, C_1, C_2, C_3, \dots)^*$$

* *d'autres paramètres pourront être considérés lors de l'étude*

Remarque :

Suivant les bandes de fréquences, l'étude de leurs valorisations n'induit pas la même somme de travail : le calcul du coût d'opportunité d'une bande de fréquence sur laquelle plusieurs technologies sont susceptibles d'être implantées peut s'avérer lourd, tandis que la valeur d'une bande de fréquence sur laquelle aucune technologie n'est prévue sera réduite au coût de déménagement qui sera obtenu sur la base des données « Affectataire ». Une organisation rationnelle des études se doit de prendre en compte ces particularités en priorisant les différentes tâches pour chaque bande de fréquence considérée : une première segmentation des bandes de fréquences pourra être établie par exemple en fonction du nombre et du type d'usage envisagés.

On peut en effet considérer que le calcul de la valeur économique d'une bande de fréquences sera d'autant plus complexe et nécessitera d'autant plus de données que le nombre d'usages potentiels sera important et que les usages potentiels toucheront le public le plus large.

Annex 5: Case studies of methods of calculating spectrum fees

5.1 Case of Bangladesh

The spectrum charges shall be calculated using the following formula.

$$\text{Spectrum Charges in Taka} = \text{STU} \times \text{CF} \times \text{BW} \times \text{AF} \times \text{BF}$$

where:

- i) STU = Spectrum Tariff Unit = Tk. 60.00 per MHz per 5 km²
- ii) CF = Contribution Factor for Access Frequency has been fixed considering Assignment of frequency, use of assigned frequency and subscriber base:

Sl. #	Subscriber base related to use of frequency (lower limit inclusive and upper limit exclusive)	CF
1.	From 0 to 2 million	0.70
2.	From 2 to 5 million	1.20
3.	From 5 to 10 million	1.70
4.	From 10 to 15 million	2.20
5.	From 15 to 20 million	2.70
6.	From 20 to 25 million	3.20

- iii) CF = Contribution Factor for microwave Frequency = 1
- iv) BW = Bandwidth Assigned for Access Frequency in MHz
- v) BW = Bandwidth occupied for Microwave Frequency in MHz
- vi) AF = Area Factor for Access Frequency = 134 275 km²
- vii) AF=Area Factor for Microwave Frequency point-to-point link = Link Length² × 0.273
(Minimum distance for Link Length shall be considered from 10 km)
- viii) BF = Band Factor:

Sl. #	Band	BF
1.	VLF/LF/MF (3-3 000 kHz)	1.00
2.	HF (3-30 MHz)	1.50
3.	VHF (30-300 MHz)	1.00
4.	UHF1 (300-746 MHz)	0.75
5.	UHF2 (746-2 690 MHz)	0.50
6.	SHF1 (2.69-16 GHz)	0.25
7.	SHF2 (16-31 GHz)	0.15
8.	EHF1 (31-65 GHz)	0.10
9.	EHF2 (65-275 GHz)	0.05

The operators will pay to the BTRC annually spectrum charges as fixed by the BTRC, as given at para-1 above, on a quarterly basis by the 10th day of the month following completion of every quarter. Any payment already made on this account as per previous rate list will be adjusted in the first payment.

The operators shall pay the spectrum charges to the BTRC in the manner and at the rate fixed by the BTRC from time to time. If the operator fails to pay the spectrum charges in time, it shall be liable to pay to the BTRC annually 15% compounded interest on the outstanding amount as compensation.

Short-term charges for new microwave links depending on date of Installation will be applicable as follows:

SL #	Date of installation	Percentage
1.	January-March	100%
2.	April-June	75%
3.	July-September	50%
4.	October-December	25%

The Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission (BTRC) may review this spectrum charges after two and half years commencing from 1 July 2006.

The above spectrum charges shall remain in force until revised/modified by the BTRC.

A5.2 Case of Maldives

The fees payable for the long term usage of radio frequencies comprises of two main components, namely, the Application & Processing Fee and the Frequency Management Fee.

The details of the Application & Processing Fee, and the Frequency Management Fee are given as follows:

- i) Application and Processing Fee – this is a one-time charge payable upon the approval of frequency(s) assignment. The application & processing fee covers the cost of the initial activities performed in assessing the suitability of the frequency to be used for the intended application. Any changes in the technical parameters shall be deemed as a new application.
- ii) Annual Frequency Management Fee – this is a recurrent fee payable annually to cover the cost of the activities performed to safeguard the use of the frequency(s).

Frequency fees are separately payable for the allocation and management of frequencies, apart from the station licence fees.

Details of annual fees

Radio-frequency spectrum		Fee payable per frequency per annum	
1.	Frequencies for networks and systems		
a)	exclusive use		
i)	bandwidth of less than 1 MHz	Rf 1 500 per 25 kHz of occupied bandwidth or part thereof	
ii)	bandwidth of 1 MHz or more	Rf 50 000 for the first MHz of occupied bandwidth, and Rf 10 000 per subsequent MHz of occupied bandwidth or part thereof	
b)	shared use		
i)	bandwidth of less than 300 kHz	Rf 1 500 per 25 kHz of occupied bandwidth or part thereof	
ii)	bandwidth of 300 kHz or more but less than 20 MHz	Rf 20 000	
iii)	bandwidth of 20 MHz or more	Rf 35 000	
2.	Terrestrial broadcasting frequencies		
a)	FM radio broadcasting channels		
i)	National use (one pair)	Rf 100 000	
ii)	Atoll Region	Rf 15 000	
iii)	Malé Region	Rf 30 000	
iv)	Community level	Rf 2 000	
(b)	TV Broadcasting channels		
i)	National use (one pair)	Rf 500 000	
ii)	Atoll Region	Rf 75 000	
iii)	Malé Region	Rf 150 000	
3.	Common frequencies for in-building or onsite wireless systems	<i>ISM band</i>	<i>Non-ISM band</i>
a)	bandwidth of 20 MHz or less	Rf 300	Rf 600
b)	bandwidth of more than 20 MHz but not exceeding 50 MHz	Rf 600	Rf 1 200
c)	bandwidth of more than 50 MHz	Rf 1 000	Rf 2 000

5.3 Case of Cuba

Spectrum valorization imposed in each scenario, the accounting implementation of its use with regard to the speed evolution and development of the up-to-date radiocommunications. By mean of the tridimensional evaluation (Required bandwidth, associated area, annual part of time) of each frequency assignment of national register, we can obtain a size proportional to the use of each assigned frequency and with additional ponderation index introduction; it is possible to modulate this size to take into account different aspects of the telecommunications policy for various uses and services in the framework of a determined scenario.

By applying this procedure to all assignments included in the national frequency register, it is possible to obtain a reasonable estimate of the value of the authorized and updated radio-frequency spectrum. By linking this result with the annual cost incurred by the administration in connection with national management of the spectrum, with a specified level of efficacy and efficiency, it is possible to calculate the value for the tridimensional weighted unit of authorized spectrum use, which makes it possible to put

a value directly on each frequency assignment or group of assignments in a way that is proportional and automatic. Lastly, further readjustments of the values obtained, within acceptable limits, can be obtained in a practicable and simple manner.

Particular attention must be paid to the choice of weighting indicators applied to each frequency assignment. That choice determines the extent to which the model matches the particular conditions of each specific case.

5.4 Case of Democratic Republic of the Congo

In the Democratic Republic of the Congo, spectrum utilization fees are not set based on any market principle, but are often based on international benchmarking.

Their value is then dictated by budgetary considerations at the public authority's level. As its economic value is not known in advance, and is certainly not estimated using any scientific methodology, this resource can represent a profit loss and/or act as a brake to the sector's development should its value be overestimated for budgetary reasons.

For the Congolese regulator, the frequency utilization method retained must take account of the opportunity cost of spectrum occupancy, or "Fees conducive to administrative incentive pricing".

This approach aims to use the price to encourage the efficient use of the spectrum.

In calculating the conducive fees, the regulator plans to take several aspects of spectrum utilization into account, including:

- territory covered;
- possible degree of frequency sharing;
- demographic density;
- authorized power levels;
- bandwidth;
- scarcity of frequencies.

This method, known as the administrative method, essentially takes account of frequency-related criteria, the equipment used and socio-economic criteria.

5.5 Case of Gambia

The following fees should be applied:

- 1) Application fee for all category of services
- 2) License Fee
- 3) Annual Spectrum Fee

The fees recommended should be based on the following service categories:

- Broadcasting:
 - Radio
 - Television
- Satellite:
 - V-SAT Terminal
 - Internet service provider

Res.9: Participación de los países, en particular los países en desarrollo, en la gestión del espectro de frecuencias

- Wireless cellular operator
- Fixed line operator
- VHF/UHF communication
- Fixed and land mobile services
- Maritime services
- Aeronautical services
- Equipment dealer
- International gateway
- Internet gateway
- Value added network

Annex 6: Setting the price of spectrum

METHODES	SUBJETS	Part of Report
Simple fees	Simple fee to have the right to use the spectrum	IV
Fees based on costs	Based on all the kinds of cost systems	IV
Incitative prices of spectrum (Spectrum « Value »)	<ul style="list-style-type: none"> – “Economical Variables” to calculate the fees (Formulae) <ul style="list-style-type: none"> – Bandwidth – exclusivity – geographic location – coverage – etc. – Fees based on brut income – Fees on cost opportunity 	<p>IV</p> <p>IV & 3.1</p> <p>IV & 3.A</p>
Auctions	<ul style="list-style-type: none"> – Sealed bid (first price) auction – Single round sealed (second price) auction – English or ascending auction – Dutch (descending) auction – English/Dutch auction – Clock auction – Simultaneous multiple-round auction – Sequential/simultaneous open auction 	<p>I & 4.3.2</p> <p>I & 4.3.3</p> <p>I & 4.3.4</p> <p>I & 4.3.5</p> <p>I & 4.3.6</p> <p>I & 4.3.7</p> <p>I & 4.3.8</p> <p>I & 4.3.9</p>
Secondary Market	“Rights to Frequencies Uses”	I & 5

Anexo 7: Desarrollo de un Manual Nacional de Gestión de Espectro: caso de Colombia

Manual de espectro colombiano

I. Introducción

Con la reciente culminación de ocho de los capítulos que componen el Manual de Gestión de Espectro para Colombia por parte de la Agencia Nacional del Espectro (ANE) y teniendo en cuenta la importancia y utilidad que puede derivarse de este trabajo no sólo para nuestro país, sino también para otros países de las diferentes regiones, la administración colombiana decidió presentar el documento a nivel regional en el CCP.II de la CITEL en abril del presente año con el fin de ponerlo a disposición de las demás administraciones.

En este mismo sentido, se procedió frente a la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), para lo que expuso el trabajo realizado en junio pasado dentro del marco de la reunión anual del Grupo de Estudio 1B del UIT-R y puso a disposición de los países esta herramienta.

De igual forma, en la reunión del Grupo Conjunto UIT-D/UIT-R sobre Resolución 9 (Rev. Hyderabad, 2010) celebrada el 13 de junio del presente año, Colombia – representada por funcionarios de la Agencia Nacional del Espectro – hizo presentación y entrega ó el Manual de Gestión de Espectro colombiano. Al respecto, recibió solicitud del Grupo Conjunto para compartir la experiencia colombiana en la realización de su Manual y la forma en que documentos de la UIT fueron utilizados para tal propósito y su adaptación a la situación particular colombiana a fin de ser incluida en el Reporte Final del Grupo Conjunto.

Atendiendo a dicha solicitud, este documento expone los antecedentes para el desarrollo del Manual de Gestión de Espectro de Colombia, algunos antecedentes, las etapas surtidas para la elaboración y finalización del trabajo presentado en el Grupo Conjunto, un paralelo entre el documento colombiano y Manual de Gestión Nacional del Espectro de referencia expedido por la UIT (Ginebra, 2005) y algunas lecciones útiles aprendidas.

Por otra parte, teniendo en cuenta que Colombia está adelantando la elaboración de una propuesta de ajuste del régimen de contraprestaciones económicas por el uso del espectro concordante con los postulados expuestos en el Título VI del Manual de Gestión de Espectro colombiano, se presenta en la parte final una descripción sucinta de las características y elementos relevantes de la propuesta que se espera sea aprobada antes de la finalización del presente año.

Conviene señalar finalmente que la ejecución de este importante trabajo en Colombia, contó con la participación de un grupo de expertos de la UIT que, sumados a los experimentados consultores nacionales, dieron al Manual colombiano un excelente nivel teórico y práctico, efectiva adecuación a la realidad y necesidades nacionales y su conformidad con las prácticas internacionales de actualidad.

II. Antecedentes

Debido a los grandes y vertiginosos cambios tecnológicos que se empezaron a dar hace más de una década, el espectro radioeléctrico empezó a jugar un importante rol en la provisión de los nuevos servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, así como en los hábitos de consumo de los individuos que demandan tales servicios y aplicaciones. No obstante, el acelerado ritmo del cambio tecnológico no siempre ha dado tiempo a las administraciones nacionales incluida la colombiana, para tomar las acciones adecuadas y oportunas que permitiesen concretar los mayores beneficios para la comunidad.

Por otra parte, Colombia está inmersa en un entorno internacional en lo que a administración de espectro se refiere, para lo que dentro de sus políticas e iniciativas para la gestión del recurso debe considerar los

lineamientos establecidos por los organismos internacionales, como la UIT y CITELE y demás involucrados en las decisiones para la armonización en el uso del espectro.

Tanto el primer hecho como el segundo, aunados a diversas circunstancias internas del país, crearon la necesidad de adaptar la forma de administrar el recurso a las nuevas realidades, así como democratizar la información sobre el espectro y su gestión a nivel teórico y práctico.

Así las cosas, luego de que la UIT expidiera en 2005 el Manual de Gestión Nacional de Espectro la administración colombiana, reconociendo la importancia de contar con una guía que contuviese elementos de carácter legal, económico, científico, administrativo y técnico dirigida a todos aquellos que tomaran parte en la administración del espectro, emprendió en el año 2007 la redacción del Manual de Gestión de Espectro para Colombia. Para su culminación se han tenido que ejecutar varias etapas que permitieron su adaptación a los fundamentos constitucionales y legales de la República de Colombia, así como a los diversos desarrollos regulatorios, normativos y de los planes nacionales.

De esta manera, el Manual de Gestión del Espectro para Colombia, construido a partir del que expidió la UIT en 2005 conserva de éste su estructura temática aunque en un orden diferente. Su contenido utilizó como base los textos elaborados por la UIT para el documento guía recomendado a las diferentes administraciones y con este fundamento los textos fueron profundizados y ampliados. Los cambios recientes en la estructura institucional, legal y regulatoria del sector fueron reflejados dentro de sus diferentes títulos y capítulos.

Así mismo, el manual colombiano fue ampliado mediante la recopilación de las mejores prácticas internacionales relacionadas con nuevas teorías, tendencias y desarrollos sobre administración del espectro radioeléctrico y logró ser enriquecido a través de la incorporación de las referencias de las más recientes recomendaciones de la UIT.

III. Descripción del proceso realizado para su desarrollo

Con el objeto de asegurar las características propias de la gestión del espectro, la administración Colombiana desarrolló su manual de gestión del espectro a partir de fases que progresiva y coordinadamente permitieran lograr una versión definitiva sobre el manejo del espectro en sus diversas temáticas y perspectivas.

La primera fase (año 2007) tuvo por objeto definir una propuesta básica sobre el contenido del manual de gestión del espectro radioeléctrico (ERE) en Colombia, con arreglo a los lineamientos del Manual de Gestión del Espectro dispuesto por la UIT. La definición inicial de un índice o tabla de contenido permitió fijar un plan ordenado y sistemático acerca de los principales aspectos que debían tratarse en la preparación y desarrollo del manual. El resultado de esta fase fue contar con un modelo de estructura temática para los desarrollos posteriores de las diversas áreas temáticas que debían ser incorporadas al Manual nacional.

En la segunda etapa (año 2008), se dio inicio a la conceptualización de los aspectos de política nacional para la gestión y administración del recurso radioeléctrico. Para ello se formularon las recomendaciones y documentos concernientes con los fundamentos de la gestión nacional (Título I), la planificación del espectro y el ajuste y actualización de los planes nacionales de frecuencias existentes (Título IV), los procesos para la asignación de frecuencias y el otorgamiento de permisos (Título III), así como el análisis cualitativo y cuantitativo del régimen económico (Título VI). Todo lo anterior, con apoyo en los contenidos del Manual de la UIT.

Durante este período también se desarrollaron los estudios necesarios para adelantar los procesos de contratación con la UIT, en aras de obtener la cooperación internacional indispensable para el desarrollo de las fases subsiguientes del Manual.

Conviene destacar en este punto que los trabajos realizados durante el primer y segundo ciclos de desarrollo del Manual colombiano, fueron insumos para la identificación e introducción de las reformas legales y estructurales a la administración colombiana del espectro radioeléctrico. Entre éstos

involucraron modificaciones en la estructura institucional de diverso orden, en el régimen de obligaciones económicas de los Proveedores de Redes y Servicios (PRS) y en otros aspectos legales, regulatorios y normativos que incidieron en el marco de operación de los diferentes agentes y dieron origen a nuevas interrelaciones entre los actores que se plasmaron en diversas leyes y decretos que incidieron en los principios, políticas, lineamientos y modelo de gestión de las frecuencias radioeléctricas.

Entre 2009 y 2010 se adelantó una tercera etapa en la que la administración colombiana trabajó conjuntamente con expertos de la UIT en la estructuración y elaboración de los contenidos, tanto preliminares como definitivos, de los componentes relacionados con Ingeniería del Espectro Radioeléctrico (Título II), Comprobación, control, e inspección técnica del Espectro (Título V), Medición y factores de eficiencia del espectro (Título VIII) y Homologación de equipos y dispositivos (Título IX). Estas labores se caracterizaron por un profundo análisis de las materias antes señaladas y constituyeron desarrollos a profundidad para el país de los lineamientos del Manual de Gestión de la UIT, con sujeción a las políticas nacionales identificadas en las fases anteriores.

Durante las tres primeras fases, adicionalmente se llevaron a cabo apéndices de las respectivas materias como complemento normativo del Manual desarrollado hasta ese momento

Finalmente, en un cuarto ciclo (2011-2012) se introdujeron las modificaciones y ajustes derivados de las reformas legales e institucionales acontecidas durante el tiempo en que el Manual estuvo en fase de desarrollo, con el objeto de ponerlo a tono con las nuevas realidades, tendencias y normas introducidas en el país.

También en esta última etapa, se llevaron a cabo las traducciones de los documentos preparados por la UIT originalmente en idioma inglés, al tiempo que se hizo una revisión editorial integral sobre todo el contenido del documento.

Una vez cumplidas las anteriores actividades el Manual fue puesto en conocimiento del público para su pleno aprovechamiento tanto por las entidades gubernamentales como de los interesados en general.

IV. Características del Manual de Gestión de Espectro para Colombia y paralelo con el Manual Nacional de Gestión de Espectro de la UIT

Características del Manual de Gestión de Espectro para Colombia: Entre las más relevantes se pueden destacar, las siguientes:

- Desarrolla los fundamentos para la formulación e implementación de los procesos para la administración del espectro, las más recientes tendencias y mejores prácticas relacionadas con la gestión del espectro radioeléctrico y su adaptación e integración a las actividades nacionales desarrolladas para el efecto.
- Recomienda la estructura administrativa y las autoridades asociadas directa o indirectamente con la administración del espectro en el país, especificando sus objetivos, jurisdicciones y la articulación entre ellas con el propósito de definir políticas claras de gestión del espectro.
- Señala ventajas y desventajas de los diferentes modelos de gestión del espectro con la finalidad de que las administraciones puedan escoger la mejor combinación entre ellas conforme con sus políticas y planes.
- Presenta lineamientos para la definición de políticas de espectro que faciliten la adecuada planeación del espectro radioeléctrico como recurso escaso, buscando igualdad de acceso para aquellos que necesitan usarlo
- Desarrolla los principios, criterios y políticas para la asignación de frecuencias, así como las responsabilidades y poderes de la administración al respecto, desde un punto de vista conceptual enmarcado en el ámbito internacional.

Res.9: Participación de los países, en particular los países en desarrollo, en la gestión del espectro de frecuencias

- Brinda la información necesaria para ejecutar las actividades para la planeación del espectro, considerando sus componentes económico, técnico y social.
- Muestra cómo definir las compensaciones económicas por el uso de las frecuencias radioeléctricas, con base en las variables de la economía colombiana.
- Describe diferentes instrumentos y herramientas y establece los mecanismos para el análisis de ingeniería y la medición de parámetros tales como interferencias, niveles de ruido y límites de radiación, entre otros.
- Expone las características relacionadas con verificaciones e inspecciones técnicas orientadas a la supervisión y control sobre el uso del recurso.

Paralelo del documento colombiano con el Manual Nacional de Administración del Espectro de la UIT



V. Lecciones aprendidas

El desarrollo del Manual de Gestión Nacional del Espectro Radioeléctrico para Colombia permitió identificar las siguientes lecciones y aprendizajes:

- a) El manual es un instrumento vivo, dinámico y altamente cambiante, razón por la cual requiere de una administración permanente que se ocupe de introducir sistemática y ordenadamente las reformas, cambios y modificaciones tanto técnicas, económicas como normativas que usualmente ocurren en el tiempo. La dinámica del sector se manifiesta también sobre el manual, de modo que una labor de actualización inapropiada o inoportuna puede derivar en la vertiginosa desactualización de su contenido y la rápida pérdida del prolongado esfuerzo que comporta su estructuración.
- b) El manual es un instrumento indispensable para la más eficiente, transparente y pública administración del recurso radioeléctrico, al tiempo que se convierte en medio de capacitación permanente tanto para los funcionarios encargados de cumplir estas funciones como para el público en general.
- c) El manual es un instrumento multifacético e interdisciplinario que abarca los aspectos técnicos, económicos, administrativos, institucionales, normativos y políticos concernientes con el espectro, que requieren ser tratados y asumidos conjuntamente por las entidades involucradas y de forma coherente.
- d) El manual es una herramienta útil para la formulación de políticas nacionales y para la identificación de aquellas que se encuentren en vigor.
- e) Los desarrollos normativos relacionados con el espectro, los planes técnicos nacionales, los procedimientos de atribución y asignación de frecuencias han de ser manifestaciones ulteriores y aplicaciones prácticas del contenido del manual.
- f) Disponer de manuales nacionales de gestión del espectro permite identificar en las relaciones internacionales, la identidad de políticas y propósitos comunes, así como solucionar con mayor facilidad los trabajos de gestión transfronteriza del espectro.

VI. Obligaciones económicas por el uso del espectro en Colombia

En este segmento se expone brevemente el trabajo desarrollado por la administración colombiana relacionado con el ajuste y modificación del régimen de contraprestaciones por el derecho al uso del espectro radioeléctrico a lo largo de los últimos tres años. Esta propuesta se pondrá a consideración del sector y público en general en las próximas semanas y se espera que su aprobación y expedición por parte del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se realice antes de finalizar el presente año.

Es necesario señalar que la propuesta construida guarda coherencia con los principios, objetivos y lineamientos plasmados en las recientes modificaciones efectuadas al marco legal, regulatorio, normativo e institucional vigente. De igual manera, responde en su casi totalidad a algunos aspectos que requieren fortalecerse, modificarse o cambiarse, de acuerdo con las verificaciones y análisis realizados.

Adicionalmente, mediante dichos análisis se identificó la necesidad de ajustar el modelo de gestión del espectro hacia un esquema de flexibilización del modelo existente en Colombia en forma tal que se introduzcan, en el mediano plazo, incentivos para promover la eficiencia en el uso del espectro preparando un contexto de mayor flexibilidad y que, en el largo plazo, se genere un escenario de liberalización parcial sin llegar a ser totalmente flexible. Este aspecto es consistente con las recomendaciones de la UIT contenidas en el Manual de Gestión del Espectro orientadas a alentar políticas que permitan un uso flexible del espectro ya que esto promueve la evolución de servicios y tecnologías.

En este sentido, en 2012 se dio inicio a un proyecto orientado a modernizar el modelo de gestión del espectro de alcance integral que abarcará varios años, debido a la gradualidad que se ha establecido para su puesta en funcionamiento. El trabajo sobre el régimen de contraprestaciones económicas por el uso del espectro referido en el presente documento cuya implementación se efectuará antes de finalizar el presente año, complementará el alcance del proyecto para la flexibilización del uso del espectro.

A continuación, en primera instancia, se describen brevemente los aspectos generales del régimen actual de contraprestaciones económicas por el uso del espectro radioeléctrico. En segundo lugar, las características principales de la propuesta que ha construido la administración colombiana para adecuar y ajustar dicho régimen a los recientes cambios legales y, en lo posible, a las mejores prácticas internacionales.

A) Aspectos generales del régimen actual

El régimen de contraprestaciones por uso de espectro en Colombia considera dos grupos de reglas asociados al tipo de banda, según éstas estén identificadas para IMT o no.

Bandas IMT: Las reglas de asignación de las frecuencias y otorgamiento de los permisos para su utilización en estas bandas se desarrollan mediante mecanismos de selección objetiva a través de convocatorias públicas. La fijación de los valores a pagar por el derecho al uso de las frecuencias asignadas utiliza mecanismos de mercado como son las subastas. El establecimiento de los diferentes tipos de obligaciones y condiciones que deben cumplir quienes resulten asignatarios de las frecuencias subastadas se realiza dentro del proceso de estructuración de cada evento en particular.

Otras bandas: El segundo grupo corresponde a las bandas que no están identificadas como IMT y sus reglas están contenidas en el régimen vigente que se encuentra en revisión. Las principales características de este marco normativo son:

- a) El importe de la contraprestación económica por el derecho al uso del espectro radioeléctrico es fijado a través de un algoritmo de cálculo que incorpora una serie de variables técnicas que caracterizan al permiso asociado a cada red en posesión del operador.
- b) Las fórmulas de cálculo están definidas con base en diversos criterios como son la banda asignada, el tipo de enlace y/o el tipo de servicio. De esta forma, la norma vigente presenta cuatro algoritmos de cálculo excluyentes:
 - a) **HF**, según banda asignada
 - b) Algoritmos **Punto a Punto y Punto – Multipunto**, según tipo de enlace.
 - c) **Segmento satelital**, según tipo de servicio.
- c) Las fórmulas actuales para el cálculo de las contraprestaciones incorporan diversas variables técnicas como ancho de banda, frecuencia, área de cobertura. También incluyen como unidad monetaria el salario mínimo mensual vigente (SMMLV), permitiendo su actualización anual una vez se expide el ajuste anual sobre este parámetro.
- d) Existe un régimen especial y separado para los servicios de radiodifusión sonora que contiene un algoritmo de cálculo propio para los diferentes tipos de emisoras existentes en dicho régimen.

B) Propuesta de ajuste del régimen de contraprestaciones

La propuesta de ajuste del régimen es integral y abarca los diferentes niveles que contiene el régimen, desde sus lineamientos y criterios generales hasta los algoritmos de cálculo de las contraprestaciones, así como los diversos procesos operativos involucra la administración de las contraprestaciones (liquidación, verificación y recaudo, entre otros) y llega hasta a e introducir nuevos elementos como es el factor de congestión.

Se describen en este segmento los principios y atributos del nuevo régimen, sus objetivos, las variables o parámetros a incluir para la definición de las obligaciones económicas por el uso del espectro radioeléctrico y las expresiones matemáticas para los cálculos y liquidaciones correspondientes.

1. Principios y atributos del nuevo régimen

• Principios y atributos generales:

- *Equidad en el acceso y uso del espectro:* Se refiere a la igualdad de oportunidades para acceder al recurso para todos los habitantes del territorio nacional.
- *Previsibilidad:* Permite a los usuarios del recurso, identificar con anticipación las obligaciones que comporta el derecho al uso del recurso, en especial las económicas y asegurar una estabilidad jurídica razonable.
- *Transparencia:* Permite a todos los usuarios del espectro (actuales y potenciales) el conocimiento de sus derechos y obligaciones, y las condiciones de acceso al recurso. Se relaciona con la simplicidad y sencillez de las reglas para establecer los cánones y con los procesos vinculados al recaudo y cobro.
- *Coherencia:* Guarda relación de medio a fin entre el régimen y los objetivos de la política estatal establecidos para el uso del espectro.

• Principios y atributos económicos, técnicos y prácticos:

- *Cobro de un cargo por el uso del espectro:* Éste debe reconocer no sólo los costos de administración del recurso en que incurre la administración, sino también que incluya una retribución al Estado por las facultades y derechos que confiere a los titulares de los permisos.
- *Neutralidad tecnológica:* Busca garantizar la libre adopción de tecnologías teniendo en cuenta las reglas internacionales, con el objetivo de fomentar la eficiencia en la prestación de los servicios y garantizar la libre y leal competencia.
- *Simplicidad:* Opera para el Estado como administrador del espectro y para los usuarios del recurso; debe asegurar la definición de fórmulas sencillas de fácil aplicación y procesos de liquidación, verificación y recaudo simples que permitan un mejor entendimiento de los cobros.
- *Visibilidad y posibilidad de control efectivo:* Considera la incorporación e implementación de mecanismos y herramientas que posibiliten el efectivo control y seguimiento del cumplimiento del régimen y faciliten el registro y conservación de la información respectiva.

2. Objetivos

- 1) Eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico. Este es el objetivo primordial del régimen y, por tanto, la propuesta ha estructurado diversas manifestaciones de esta finalidad. Entre ellas se pueden mencionar:
 - Promover eficiencia de uso y de escala;
 - Promover liberación de frecuencias sub-utilizadas, intensificando las solicitudes administrativas para la devolución de espectro;
 - Fomentar la migración hacia frecuencias menos congestionadas, mediante la inclusión del factor de congestión por zona geográfica;
 - Hacer más onerosas las bandas bajas.
- 2) Contribuir a financiar los planes sociales para la masificación de los servicios (banda ancha, móviles, entre otros).

3) Compensar los gastos de administración del espectro.

C) Algoritmos de cálculo propuestos: Se incluyen sólo aquellos que tendrán modificación

- Enlaces punto a punto:

$$VAC = AB \times Fv \times Fc \times SMMLV$$

Donde:

AB: Ancho de Banda

Fv: Factor de valoración de la frecuencia

Fc: Factor de congestión

SMMLV: Salario Mínimo Mensual Legal Vigente

- Enlaces punto – multipunto

$$VAC = AB \times N \times \%Pob \times Fc \times SMMLV$$

Donde:

AB: Ancho de Banda

N: Factor de valoración de la frecuencia

%Pob: Porcentaje de Población calculado como la población potencial a cubrir con el permiso sobre la población nacional

Fc: Factor de congestión

SMMLV: Salario Mínimo Mensual Legal Vigente

D) Factor de congestión

El modelo colombiano carece de variables significativas capaces de incentivar el uso eficiente del espectro vía derivación de demanda. No se registran en los algoritmos vigentes factores que incorporen la congestión de forma tal de incrementar las contraprestaciones de las bandas del ERE con mayor congestión y disminuir las contraprestaciones de las bandas del ERE con menor congestión.

Por tanto, se ha considerado coherente con el principal objetivo del régimen de contraprestaciones por el uso del espectro la incorporación de un nuevo elemento como es el Factor de Congestión, cuya finalidad es mostrar el sesgo de la demanda hacia cierto tipo de bandas, y la diferencia en la preferencia de uso.

Este parámetro requiere la determinación del nivel de congestión para lo que se adelantará un estudio específico para analizar el ámbito geográfico y la intensidad de uso real, entre otras consideraciones, con el objetivo final de obtener una matriz de congestión por banda y unidad geográfica, que debería actualizarse con periodicidad.

Desde el punto de vista teórico, el tema central para poder desarrollar los factores de ponderación de congestión por ubicación en la banda y zona geográfica, consiste, además del estudio antes citado, en determinar el grado de sustitución en el uso de las bandas para los distintos servicios, dentro del contexto de un Plan Maestro de Administración de Espectro ya definido. El análisis del grado de sustitución deberá determinar, aparte de las consideraciones técnicas, el costo económico diferencial para los usuarios por la utilización de bandas distintas, que será el insumo para definir el incentivo para el uso de bandas en zonas no congestionadas.

En términos prácticos y dado que la propuesta debe ser aprobada y expedida antes de finalizar el presente año con el fin de que entre en aplicación a partir del primero de enero de 2014 por una parte y teniendo en cuenta que el estudio técnico para definir los mecanismos que permitan identificar el factor

de congestión se iniciará en 2014, la administración colombiana utilizará un factor de congestión igual a uno (1).

Si en los seguimientos periódicos que deben ejecutarse, se detecta una necesidad inminente de modificar el factor antes haber finalizado el estudio técnico mencionado, la administración colombiana podrá aplicar un factor mayor a uno (1) para bandas que muestren aumento en sus niveles de congestión geográfica o menor de uno (1) para aquellas en que los niveles de congestión geográfica hayan disminuido.

Cuando se culmine el estudio técnico sobre los factores de congestión, se realizará la implementación correspondiente dentro del régimen expedido y se pondrá en aplicación los parámetros identificados para mejorar los niveles de eficiencia en el uso del recurso y generar los incentivos suficientes para el uso de bandas no congestionadas.

Annex 8: Contributions list (2010-2014 Study Period)

I. Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (16 September 2010)

1.1 Agenda

Web	Received	Source	Title	Questions
OJ 11	2010-08-06	Telecommunication Development Bureau	Draft Agenda of the Rapporteur's Group meeting on Resolution 9 Thursday 16 September 2010, 0930 – 1045 hours	RES9

1.2 Contributions

Web	Received	Source	Title	Questions
C 7	2010-08-24	Radiocommunication Study Group	Reply to Liaison Statement to ITU-D SG 2 Resolution 9 (Rev. Doha, 2006), Draft Guidelines for the Establishment of a System of Fees (Copy for information To WPs 1B and 1C)	RES. 9, LS
C 31	2010-09-02	BDT Focal Point for Resolution 9	New Study Period for Resolution 9	RES.9
C 59	2011-06-02	ITU-D Study Group 2	Participation of countries, particularly developing countries, in spectrum management	LS, RES.9
C 60	2011-06-02	Radiocommunication Bureau (BR)	Liaison Statement to ITU-D Study Group 2: Nomination of Co-Chairmen of the Joint Group on ITU-D Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010)	LS, RES.9
C 61	2011-06-02	Co-Chairman of the Joint Group on Resolution 9	Programme de travail pour la Résolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010)	WP, RES.9

1.3 Information documents

Web	Received	Source	Title	Questions
INF 5	2010-08-03	Eritrea	Resolution 9 (Rev. Doha, 2006)	RES. 9

1.4 Meeting Report

Web	Received	Source	Title	Questions
R0	2010-09-16	Co-Chairman of the Joint Group on Resolution 9	Report of the Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), 16 September 2010	RES. 9

II. Meeting of Joint Group on Resolution 9 (6 and 7 June 2011)

2.1 Agenda

Web	Received	Source	Title	Questions
OJ 1	2011-03-16	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Draft agenda of the meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Geneva, Monday, 6 June 2011 - Tuesday, 7 June 2011)	RES9

2.2 Contributions

Web	Received	Source	Title	Questions
C 1	2011-03-16	ITU-D Co-Chairman of the Joint Group on Resolution 9	Draft agenda of the meeting of the Joint Group on Resolution 9, Monday, 6 June 2011, 0930 – 1230 hours and 1430 – 1730 hours, and Tuesday, 7 June 2011, 0930 – 1230 hours and 1430 – 1730 hours	RES.9
C 2	2011-04-21	Maldives	Spectrum Fees	RES.9
C 3	2011-05-27	Gambia	Proposed Fees Structure for the Gambia	RES.9
C 4	2011-05-30	Co-Présidente du Groupe de travail sur la Résolution 9	Projet de Rapport intermédiaire	RES.9
C 5	2022-06-01	BDT Focal Point for Resolution 9	Resolution 9 and BDT activities on spectrum management	RES.9
C 6	2011-06-01	Dem. Rep. of the Congo	Gestion du spectre et méthodes de calcul des redevances d'utilisation du spectre en RDC	RES.9
C 7	2011-06-03	BR Focal Point for Resolution 9	Preparations for RA-12 and WRC-12	RES.9

2.3 Information documents

Web	Received	Source	Title	Questions
INF 1	2011-05-05	Cuba	Resumen de la experiencia desarrollada en el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC) para la "Evaluación del uso del espectro radioeléctrico" destinado a radiocomunicaciones	RES.9
INF 2	2011-05-19	Bangladesh	Spectrum assignment procedure and spectrum pricing formula in Bangladesh	RES.9
INF 3	2011-06-03	Telecommunication	List of documents related to Resolution	RES.9

Res.9: Participación de los países, en particular los países en desarrollo, en la gestión del espectro de frecuencias

Web	Received	Source	Title	Questions
		Development Bureau (BDT)	9 (Rev. Hyderabad, 2010) for consideration during the September 2010 and June 2011 meetings	

2.4 Meeting Report

Web	Received	Source	Title	Questions
R1	2011-06-21	Co-Chairman of the Joint Group on Resolution 9	Report of the Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), 6 June 2011	RES. 9

III. Meeting of Joint Group on Resolution 9 (12 September 2011)

3.1 Agenda

Web	Received	Source	Title	Questions
OJ 11	2011-08-31	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Draft Agenda of the meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Hyderabad, 2010) Monday, 12 September 2011, 1115-1230	RES9

3.2 Contributions

Web	Received	Source	Title	Questions
[C 126] +Ann.	2011-09-10	BDT Focal Point for Resolution 9	BDT Spectrum Management Assessments and Other Assistance	RES.9
[C 110] +Ann.1	2011-08-24	Côte d'Ivoire (Republic of)	Etablissement du tableau national de répartition du spectre de la Côte d'Ivoire	RES.9
[C 107]	2011-08-10	Eritrea	Eritrea's Input to the Work of Resolution 9	RES.9
[C 75] (Rev.1-2)	2011-06-27	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Draft interim report	RES.9
[C 74]	2011-06-27	Democratic Republic of the Congo	Spectrum management and methods for calculating spectrum usage fees in DRC	RES.9
[C 73]	2011-06-27	Cuba	Summary of the experience acquired by the Ministry of Computer Science and Communications (MIC) in regard to "Evaluation of radio-frequency spectrum	RES.9

Res.9: Participación de los países, en particular los países en desarrollo, en la gestión del espectro de frecuencias

Web	Received	Source	Title	Questions
			usage" for radiocommunications	
[C 72]	2011-06-20	ITU-R Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Report of the Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), Geneva, 6 June 2011	RES.9
[C 61] (Rev.1-2)	2011-06-02	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Programme de travail pour la Résolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010)	WP, RES.9

3.3 Documents for information

[INF 30]	2011-08-08	Cuba	Valoración del uso del espectro radioeléctrico destinado a radiocomunicaciones.	RES.9
----------	------------	------	---	-------

3.4 Meeting Report

[R 12] (Rev.1)	2011-09-12	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Report of the Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), Geneva, 12 September 2011, 1115 - 1230	RES.9
---------------------	------------	--	---	-------

IV. Meeting of Joint Group on Resolution 9 (21 September 2012)

4.1 Agenda

Web	Received	Source	Title	Questions
OJ 1	2012-08-06	Chairman, ITU-D Study Group 2	Draft Agenda for the ITU-D/ITU-R Joint Group Meeting for Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), Geneva, Geneva, Friday 21 September 2012.	RES9

4.2 Contributions

Web	Received	Source	Title	Questions
C 9	2012-07-19	BDT Focal Point for Resolution 9	BDT Spectrum Management Assessment and other Assistance	RES.9
C 10	2012-07-23	Eritrea	Eritrea's Input for the Work of Resolution 9	RES.9
C 11	2012-08-08	Chairman, ITU-D Study Group 2	Draft interim report	RES.9
C 12	2012-08-17	Hungary	Conception of the STIR Frequency Management IT System	RES.9
C 13	2012-09-05	Radiocommunication	Outcomes of the June 2012 meetings	RES.9

Res.9: Participación de los países, en particular los países en desarrollo, en la gestión del espectro de frecuencias

Web	Received	Source	Title	Questions
		Bureau	of ITU-R Study Group 1 and Report ITU-R SM.2012	
C 14	2012-09-17	Radiocommunication Bureau	Presentation on WRC-12 outcomes and preparation for RA-15 & WRC-15	RES.9

4.3 Meeting Report

Web	Received	Source	Title	Questions
R3	2012-09-21	Chairman, ITU-D Study Group 2	Report of the Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), Friday 21 September 2012	RES. 9

V. Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (6 June 2013)

5.1 Agenda

Web	Received	Source	Title	Questions
OJ 2 <u>Rev 1</u>	2013-05-23	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Draft Agenda for the ITU-D/ITU-R Joint Group Meeting on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010) Geneva,	RES9

5.2 Contributions

Web	Received	Source	Title	Questions
C 16 + Add1	2013-05-06	Thales (Communications)	Draft interim report (French and English versions)	RES.9
C 17 +Add1	2013-05-23	BDT Focal Point for Resolution 9	ITU spectrum management training program	RES.9
C 18 + Add1	2013-05-23	BDT Focal Point for Resolution 9	Spectrum management trends towards 2020	RES.9
C 19 + Add1	2013-05-23	BDT Focal Point for Resolution 9	Digital dividend report - Insights for spectrum decisions	RES.9
C 20 + Add1	2013-05-27	Colombia (Republic of)	Presentation of the spectrum management handbook developed by the Administration of Colombia	RES.9
C 21	2013-05-28	European Communications Office	EFIS presentation	RES.9
C 22	2013-06-05	ITU-R Study Groups - Working Party 5A	Liaison Statement from ITU-R WP5A to ITU-D SG 2 on the Use of spectrum and radio technology low cost sustainable telecommunication infrastructure for rural communications in developing countries	RES.9 + Q 10-3/2 LS
C 23 + Add 1	2013-06-06	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Input for revised version of draft interim report	RES.9

5.3 Meeting Report

Web	Received	Source	Title	Questions
R3	2013-06-18	ITU-D Co-Chairman of the Joint Group on Resolution 9	Report of the Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), Geneva, Thursday, 13 June 2013	RES. 9

VI. Meeting of the Joint Group on Resolution 9 (16 September 2013)

6.1 Agenda

Web	Received	Source	Title	Questions
OJ	2013-	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9		RES9

6.2 Contributions

Web	Received	Source	Title	Questions
[C 326]	2013-08-29	Colombia (Republic of)	Manual de espectro colombiano y contraprestaciones a grupo	RES.9
[C 306]	2013-07-22	ITU-R Study Groups - Working Party 5D	Liaison Statement from ITU-R WP5D to ITU-D Study Group 2 on the use of spectrum and radio technology low cost sustainable telecommunication infrastructure for rural communications in developing countries	RES.9, Q10-3/2, Q09-3/2, LS
[C 294]	2013-07-12	Egypt (Arab Republic of)	Case Study: 3G Auction	RES.9
[C 279] +Ann.1	2013-07-12	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9, THALES Communications	Draft Report on WTDC Resolution 9 (Participation of countries, particularly developing countries, in spectrum management) (Rev. Hyderabad 2010)	RES.9
[C 267]	2013-06-05	ITU-R Study Groups - Working Party 5A	Liaison Statement from ITU-R WP5A to ITU-D SG 2 on the Use of spectrum and radio technology low cost sustainable telecommunication infrastructure for rural communications in developing countries	RES.9, Q10-3/2, LS
[C 264]	2013-09-16	ITU-D Co-Chairman, Joint Group on Resolution 9	Report of the ITU-D/ITU-R Joint Group Meeting for Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), Geneva, 13 June 2013	RES.9

6.3 Meeting Report

Web	Received	Source	Title	Questions
[R 42]	2013-09-16	ITU-D Co-Chairman of the Joint Group on Resolution 9	Report of the ITU-D/ITU-R Joint Group Meeting for Resolution 9 (Rev. Hyderabad, 2010), (Geneva, Monday, 16 September 2013, 14:30-15:45 hours)	RES. 9

VII. Resolution 9 Reports from the previous Study Period (2006-2010)

Web	Finalized	Title
Report	2010	Report on Resolution 9 (Rev. Doha, 2006): Participation of countries, particularly developing countries in spectrum management
Guidelines	2010	Guidelines for the establishment of a coherent system of radio-frequency usage fees (separate publication to Resolution 9 report)

Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT)
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)
Oficina del Director

Place des Nations

CH-1211 Ginebra 20 – Suiza

Correo-e: bdtdirector@itu.int

Tel.: +41 22 730 5035/5435

Fax: +41 22 730 5484

Director Adjunto y
Jefe del Departamento de
Administración y Coordinación
de las Operaciones (DDR)

Correo-e: bdtdeputydir@itu.int

Tel.: +41 22 730 5784

Fax: +41 22 730 5484

Departamento de Infraestructura,
Entorno Habilitador y
Ciberaplicaciones (IEE)

Correo-e: bdtiee@itu.int

Tel.: +41 22 730 5421

Fax: +41 22 730 5484

Departamento de Innovación y
Asociaciones (IP)

Correo-e: bdtip@itu.int

Tel.: +41 22 730 5900

Fax: +41 22 730 5484

Departamento de Apoyo a los
Proyectos y Gestión del
Conocimiento (PKM)

Correo-e: bdtipkm@itu.int

Tel.: +41 22 730 5447

Fax: +41 22 730 5484

África

Etiopía

International Telecommunication
Union (ITU)

Oficina Regional

P.O. Box 60 005

Gambia Rd., Leghar ETC Building

3rd floor

Addis Ababa – Etiopía

Correo-e: itu-addis@itu.int

Tel.: +251 11 551 4977

Tel.: +251 11 551 4855

Tel.: +251 11 551 8328

Fax: +251 11 551 7299

Camerún

Union internationale des
télécommunications (UIT)

Oficina de Zona

Immeuble CAMPOST, 3^e étage

Boulevard du 20 mai

Boîte postale 11017

Yaoundé – Camerún

Correo-e: itu-yaounde@itu.int

Tel.: +237 22 22 9292

Tel.: +237 22 22 9291

Fax: +237 22 22 9297

Senegal

Union internationale des
télécommunications (UIT)

Oficina de Zona

19, Rue Parchappe x Amadou

Assane Ndoye

Immeuble Fayçal, 4^e étage

B.P. 50202 Dakar RP

Dakar – Senegal

Correo-e: itu-dakar@itu.int

Tel.: +221 33 849 7720

Fax: +221 33 822 8013

Zimbabwe

International Telecommunication
Union (ITU)

Oficina de Zona de la UIT

TelOne Centre for Learning

Corner Samora Machel and

Hampton Road

P.O. Box BE 792 Belvedere

Harare – Zimbabwe

Correo-e: itu-harare@itu.int

Tel.: +263 4 77 5939

Tel.: +263 4 77 5941

Fax: +263 4 77 1257

Américas

Brasil

União Internacional de

Telecomunicações (UIT)

Oficina Regional

SAUS Quadra 06, Bloco "E"

11^o andar, Ala Sul

Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)

70070-940 Brasília, DF – Brazil

Correo-e: itubrasilia@itu.int

Tel.: +55 61 2312 2730-1

Tel.: +55 61 2312 2733-5

Fax: +55 61 2312 2738

Barbados

International Telecommunication

Union (ITU)

Oficina de Zona

United Nations House

Marine Gardens

Hastings, Christ Church

P.O. Box 1047

Bridgetown – Barbados

Correo-e: itubridgetown@itu.int

Tel.: +1 246 431 0343/4

Fax: +1 246 437 7403

Chile

Unión Internacional de

Telecomunicaciones (UIT)

Oficina de Representación de Área

Merced 753, Piso 4

Casilla 50484 – Plaza de Armas

Santiago de Chile – Chile

Correo-e: itusantiago@itu.int

Tel.: +56 2 632 6134/6147

Fax: +56 2 632 6154

Honduras

Unión Internacional de

Telecomunicaciones (UIT)

Oficina de Representación de Área

Colonia Palmira, Avenida Brasil

Ed. COMTELCA/UIT, 4.^o piso

P.O. Box 976

Tegucigalpa – Honduras

Correo-e: itutegucigalpa@itu.int

Tel.: +504 22 201 074

Fax: +504 22 201 075

Estados Árabes

Egipto

International Telecommunication

Union (ITU)

Oficina Regional

Smart Village, Building B 147, 3rd floor

Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road

Giza Governorate

Cairo – Egipto

Correo-e: itucairo@itu.int

Tel.: +202 3537 1777

Fax: +202 3537 1888

Asia-Pacífico

Tailandia

International Telecommunication

Union (ITU)

Oficina de Zona

Thailand Post Training Center ,5th floor

111 Chaengwattana Road, Laksi

Bangkok 10210 – Tailandia

Dirección postal:

P.O. Box 178, Laksi Post Office

Laksi, Bangkok 10210, Tailandia

Correo-e: itubangkok@itu.int

Tel.: +66 2 575 0055

Fax: +66 2 575 3507

Indonesia

International Telecommunication

Union (ITU)

Oficina de Zona

Sapta Pesona Building, 13th floor

Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17

Jakarta 10001 – Indonesia

Dirección postal:

c/o UNDP – P.O. Box 2338

Jakarta 10001 – Indonesia

Correo-e: itujakarta@itu.int

Tel.: +62 21 381 3572

Tel.: +62 21 380 2322

Tel.: +62 21 380 2324

Fax: +62 21 389 05521

Países de la CEI

Federación de Rusia

International Telecommunication

Union (ITU)

Oficina de Zona

4, Building 1

Sergiy Radonezhsky Str.

Moscú 105120 – Federación de Rusia

Dirección postal:

P.O. Box 25 – Moscú 105120

Federación de Rusia

Correo-e: itumoskow@itu.int

Tel.: +7 495 926 6070

Fax: +7 495 926 6073

Europa

Suiza

Union internationale des

télécommunications (UIT)

Oficina de Desarrollo de las

Telecomunicaciones (BDT)

Unidade Europa (EUR)

Place des Nations

CH-1211 Ginebra 20 – Suiza

Correo-e: eurregion@itu.int

Tel.: +41 22 730 5111



Unión Internacional de Telecomunicaciones
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones

Place des Nations
CH-1211 Ginebra 20

Suiza
www.itu.int