

ESPECTRO RADIOELÉCTRICO, DERECHOS HUMANOS Y COMPETENCIA

RADIO SPECTRUM , HUMAN RIGHTS AND COMPETITION

Clara Luz Álvarez*

Resumen

La dependencia creciente de la sociedad contemporánea a servicios y aplicaciones que precisan de la utilización de frecuencias del espectro radioeléctrico obliga a que el análisis comprenda aspectos técnicos, jurídicos (derechos humanos y rectoría del Estado) y económicos (mercado y competencia económica). Este artículo presenta las generalidades del espectro radioeléctrico a nivel internacional y nacional con la finalidad de analizar la denominada *escasez del espectro*, el debido proceso para el otorgamiento de concesiones y el marco jurídico vigente en México a partir de la reforma constitucional y legal de telecomunicaciones.

Palabras clave: espectro radioeléctrico, derechos humanos, rectoría del Estado, competencia económica.

* Doctora en Derecho, profesora de la Universidad Panamericana y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (nivel II). calvarezg@up.edu.mx, claraluzalvarez@gmail.com, @claraluzalvarez y claraluzalvarez.org

La autora agradece a los ingenieros Jorge Arredondo y Alejandro Mayagoitia por sus valiosas opiniones y recomendaciones para este artículo.

Abstract

The analysis of spectrum must include technical, legal (human rights and State governance) and economic (market and antitrust) standpoints, due to the increasing dependence of society to services and applications that use spectrum. This article presents general matters concerning spectrum both at an international and national level in order to analyse the so called spectrum scarcity, due process to grant licenses for spectrum use and the Mexican legal framework since the constitutional amendment in telecommunications and the enactment of a new law.

Keywords: spectrum, human rights, State governance, *antitrust*

1. Introducción

El espectro radioeléctrico como medio de transmisión para diferentes servicios de telecomunicaciones debe analizarse desde distintos puntos de vista. El aspecto técnico es la base para la comprensión de lo que puede o no hacerse en el espectro. El jurídico incluye las implicaciones de las disposiciones y acuerdos internacionales, el impacto del uso del espectro en derechos humanos y en la rectoría del Estado sobre un bien de dominio de la Nación. Desde una perspectiva económica la disponibilidad o no del espectro radioeléctrico, así como quién lo puede aprovechar y para qué, incide en la composición del mercado.

Este artículo presenta los elementos básicos sobre el espectro radioeléctrico, el marco jurídico nacional e internacional relevante a éste, los argumentos respecto a si el espectro radioeléctrico es realmente escaso o si la escasez es artificialmente creada por una deficiente política pública. Asimismo, se exponen resoluciones relevantes de la Corte Interamericana de Derechos Humanos (Corte IDH) y de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) vinculadas con el espectro radioeléctrico.

Para ello, se aborda lo que representa el espectro radioeléctrico de manera general y en términos accesibles para cualquier lector, explicando cómo se divide

y la unidad de medida que se utiliza. Se presenta el espectro como un recurso de la naturaleza, contrastándolo con el petróleo y el agua, para exponer lo relativo a su escasez. Enseguida se explican las interferencias, la dimensión internacional del espectro y las categorías a título primario y secundario. Ello permitirá que se pueda exponer sobre la importancia de la decisión sobre a quién, para qué y por cuánto tiempo debe asignarse dicho espectro, junto con lo que ha resuelto la Corte IDH y la SCJN. A continuación se explica cómo se concibe el espectro radioeléctrico en el marco jurídico mexicano, su clasificación, tipos de uso y los pagos que deben realizarse por su utilización. Para concluir con algunas reflexiones finales.

2. ¿Qué es el espectro radioeléctrico?

Las frecuencias del espectro radioeléctrico son ondas que se forman en la naturaleza y que se utilizan como medio de transmisión para las comunicaciones electrónicas a distancia, así como para aplicaciones industriales, científicas y médicas (conocidas como ICM).¹ Para el caso de las telecomunicaciones, las frecuencias del espectro radioeléctrico fungen como "cables" (medios de transmisión), por lo cual puede decirse, de manera coloquial, que las frecuencias son "cables invisibles" a través de los cuales fluye la comunicación.²

Los servicios de telecomunicaciones que utilizan frecuencias, o estos "cables invisibles", son muchos, como: la televisión y la radio abierta que emplean frecuencias desde las estaciones transmisoras o desde las antenas repetidoras; el

¹ Este artículo no pretende dar una explicación técnica de qué es el espectro, sino explicar en términos menos complejos y más generales para una mejor comprensión de la importancia del espectro en la sociedad contemporánea y las implicaciones jurídicas en torno al mismo.

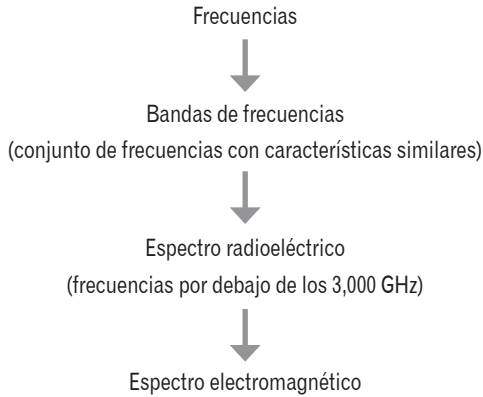
² El espectro radioeléctrico es el espacio que permite la propagación de ondas electromagnéticas, sin utilizar una guía artificial, es decir, sin utilizar cables. Ver artículo 3 fracción XXI de la LFTR.

televisor o la radio del televidente o radioescucha; los teléfonos o dispositivos móviles que emplean frecuencias (desde el teléfono/dispositivo móvil hasta la estación base o radiobase); la comunicación vía satélite que utiliza frecuencias desde la estación transmisora en Tierra (estación terrena) al satélite y, del satélite hasta la estación receptora en Tierra; el acceso WiFi (*Wireless Fidelity*) que emplea una frecuencia desde la computadora, laptop o tableta hasta el *hotspot* para poder acceder a internet; entre otros muchos servicios de telecomunicaciones.

Un ejemplo familiar y cotidiano del uso de frecuencias es la radio de Frecuencia Modulada (FM). La radio FM utiliza frecuencias dentro de la banda de frecuencias de FM que va de los 88 a los 108.0 MHz.³ La estación de radio FM Opus 94 de la Ciudad de México emplea para sus transmisiones la frecuencia 94.5 MHz y la persona que está en la ciudad de México sintoniza en su radio, precisamente, la frecuencia 94.5 MHz, con la finalidad de que el contenido de los programas de Opus 94 los reciba su radio y los pueda escuchar. No existe un cable físico que vaya desde la estación de radio Opus 94 hasta el radio del radioescucha, sin embargo, la información o el contenido de los programas de Opus 94 *viaja* a través del "cable invisible" que es la frecuencia de los 94.5 MHz.

División del espectro. Las frecuencias se agrupan convencionalmente en bandas de frecuencias. El conjunto de bandas de frecuencias constituye, a su vez, el espectro radioeléctrico y éste es parte del espectro electromagnético (por ejemplo los rayos cósmicos o rayos ultravioletas).

³ Este rango es el atribuido a la banda de FM por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a la Región 2 a la cual pertenecen los países del continente americano conforme al artículo 5 sección 5.2 del Reglamento de Radiocomunicación de la UIT.



El espectro electromagnético es un continuo de ondas formadas en la naturaleza que comprende, entre muchas otras, las ondas por las que se conduce la electricidad, las ondas por las cuales viaja el sonido de la voz humana, la luz visible, los rayos cósmicos y las ondas empleadas para transmitir señales para servicios de telecomunicaciones.

Ahora bien, el espectro radioeléctrico es una parte del espectro electromagnético que se utiliza como medio de transmisión para distintos servicios de telecomunicaciones, como se refirió anteriormente. Se determina convencionalmente que el espectro radioeléctrico es aquella porción del espectro electromagnético que está por debajo de los 3,000 GHz.⁴

⁴ Esta determinación de que el espectro radioeléctrico sea debajo de los 3,000 GHz es una decisión con base en los acuerdos que se han adoptado a nivel internacional. Por ello se dice que el espectro radioeléctrico se fija "convencionalmente" por debajo de los 3,000 GHz, con lo cual se abre la posibilidad de que también por nuevos acuerdos se pueda ampliar lo que se considera como espectro radioeléctrico.

^{En} este sentido es relevante el numeral 1005 del Anexo al Convenio de la UIT y la Resolución 118 (Marrakech, 2002) de la Conferencia de Plenipotenciarios de la UIT. En esta Resolución se menciona que algunos Estados miembro de la UIT sugieren que se elimine el límite máximo de los 3,000 GHz al referirse al espectro radioeléctrico y se propone que se realicen estudios técnicos para el aprovechamiento de las frecuencias por encima de los 3,000 GHz.

Las características de las frecuencias de una determinada banda de frecuencias (*p. ej.* condiciones de propagación) son las que se toman en cuenta para diseñar redes y sistemas para prestar servicios de telecomunicaciones. Las características están relacionadas con la propagación, incluyendo la permeabilidad o permeancia (facilidad para atravesar estructuras sólidas).⁵ "Las características clave del espectro son las funciones de propagación y la cantidad de información que las señales pueden llevar".⁶

Así, existen servicios que: 1) precisan frecuencias cuyas ondas puedan atravesar muros (como las utilizadas para la telefonía celular o aquellas para radio FM); 2) requieren tener línea de vista, es decir, necesitan que el equipo transmisor esté sin obstáculo alguno en relación con la antena receptora (las estaciones transmisoras a satélite o las antenas microondas punto a punto para prestar servicios dedicados para transmisión de datos); 3) utilizan ondas que pueden viajar largas distancias por "encima" pero que no pueden penetrar de manera correcta pasos a desnivel o estacionamientos (las señales de radio AM pueden recorrer grandes distancias y van viajando por "encima" de la orografía, alcanzando localidades lejanas de la estación de radio, pero esa misma señal si se transita por un paso a desnivel o se entra en un estacionamiento se atenúa tanto que el ruido electromagnético contrarresta la señal de AM al punto que no se puede escuchar); 4) pueden transportar simultáneamente muchos datos, entre otros.

⁵ "(...) el espectro tiene una característica limitante intrínseca: la permeabilidad de las señales. Dicha permeabilidad, propiedad que se asocia a la facilidad de una señal de penetrar estructuras sólidas, es mayor en las frecuencias bajas y viceversa". Comisión Federal de Telecomunicaciones, "El Espectro Radioeléctrico en México. Estudio y Acciones", febrero de 2013, <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/el-espectro-radioel-ctrico-en-mexico.estudio-y-acciones-final-consulta.pdf>. [último acceso: 26 de mayo de 2016]

⁶ "The key characteristics of spectrum are the propagation features and the amount of information which signals can carry." infoDev, *ICT Regulation Toolkit*, sección 5.1.2.2, <http://www.ictregulationtoolkit.org/5.1.2.2> (último acceso: 29 de julio de 2016) [traducción de la autora].

Unidad de medida. La unidad de medida de las frecuencias es el *Hertz*⁷ que se refiere al número de ciclos que realiza una onda por segundo. Esto es, las ondas en la naturaleza realizan ciclos a diferente velocidad. Los Hertz se abrevian como *Hz* y se les antepone k (kilo), M (Mega) o una G (Giga). La siguiente tabla muestra las equivalencias de medidas:

	Hz	kHz	MHz	GHz
1 kHz	1,000	1	0.1	0.0001
1 MHz	1'000,000	1,000	1	0.1
1 GHz	1,000'000,000	1'000,000	1,000	1

A manera de ejemplo, a la banda para servicio móvil (celular, PCS) se le puede denominar de la banda de 1900 MHz o de 1.9 GHz.

Atribución. La atribución es la determinación formal, en términos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), de que uno o varios servicios puedan prestarse en una banda de frecuencias y si dichos servicios deberán ser a título primario y/o secundario.

Puede decirse que la atribución es la culminación de un largo proceso dentro del cual existen estudios e investigaciones científicas, desarrollo tecnológico, negociaciones de los distintos países productores de tecnologías, análisis de la conveniencia de designar uno o varios servicios para una determinada banda de frecuencias, identificar a qué servicio(s) se les tendría que dar prioridad, etcétera.

⁷ El *Hertz* como unidad de medida toma su nombre del físico que descubrió la existencia de las ondas electromagnéticas, Heinrich Rudolf Hertz. Antes de Hertz, James Maxwell ya había formulado la teoría clásica de la radiación electromagnética. Cfr. LEITE, Fabio, "Radiocomunicaciones en constante evolución", ITU News, Unión Internacional de Telecomunicaciones, núm. 3, 2015, <https://itunews.itu.int/Es/5908-Radiocomunicaciones-en-constante-evolucion.note.aspx> (último acceso: 28 de julio de 2016).

La atribución de una banda de frecuencias, a uno o varios servicios de radiocomunicación, se realiza en primera instancia a nivel internacional en el cuadro de atribución de bandas de frecuencias (Cuadro Internacional de Frecuencias) que está en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y posteriormente las atribuciones se reflejan en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF).⁸

La atribución no implica que se otorgue el uso de una banda de frecuencias a una o varias personas, sino la decisión de que una banda de frecuencias sea utilizada para uno o varios servicios.⁹ Posteriormente, cada país podrá realizar el procedimiento que su marco jurídico determine para otorgar el derecho de ocupar la frecuencia de que se trate a una o varias personas, a esto se le conoce internacionalmente como asignación.¹⁰ Como lo muestra el siguiente esquema:

⁸ Artículo 1 numeral 1.16 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y artículo 3 fracción IV de la LFTR.

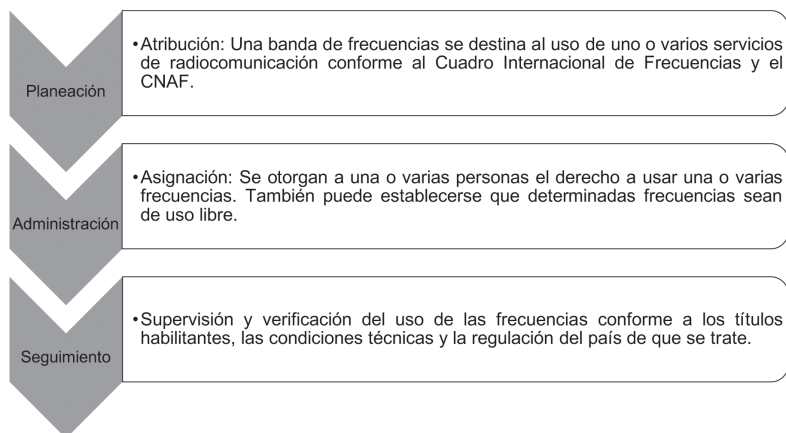
⁹ A manera de ejemplo a continuación se presentan algunos servicios y modalidades de estos:

- Servicio fijo (p. ej. televisión restringida por microondas, enlaces de microondas, radiotelefonía fija, enlaces estudio-planta para los sistemas de radiodifusión en AM y FM).
- Servicio de radiodifusión (p. ej. radio AM, radio FM, televisión abierta).
- Servicio móvil terrestre (p. ej. radiotelefonía celular, *trunking* o radiocomunicación móvil especializada de flotillas).
- Servicio móvil aeronáutico (p. ej. control de tránsito aéreo, telecomunicaciones aeronáuticas).
- Servicio móvil marítimo (p. ej. comunicaciones entre barcos, entre barco y costera).
- Servicio fijo por satélite (p. ej. radiocomunicación entre estaciones de satélite a estaciones terrenas).

Cfr. Cofetel, Resolución mediante la cual el Pleno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones aprueba la publicación íntegra y actualizada del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, publicada en el DOF el 28 de febrero de 2012. Cabe hacer notar que esta resolución modificaba/actualizaba el CNAF de 1999 hoy abrogado.

¹⁰ Artículo 1 numeral 1.18 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT: "1.18 *asignación* (de una frecuencia o de un canal radioeléctrico): Autorización que da una administración para que una estación radioeléctrica utilice una frecuencia o un canal radioeléctrico determinado en condiciones especificadas."

Figura 1



3. Recurso natural, ¿escaso?

El espectro radioeléctrico es un recurso de la naturaleza, es decir, no es una creación del ser humano, sino que está en la naturaleza. Por lo cual no se puede *crear* más espectro radioeléctrico; lo que sí es posible es hacer un uso más eficiente¹¹ para poderlo aprovechar de mejor manera.

A diferencia de otros recursos naturales como el agua y el petróleo, el espectro radioeléctrico no puede acumularse o guardarse por lo que aquel que no sea utilizado hoy, de nada servirá a generaciones futuras. Tampoco puede éste exportarse a otros países, como sí se puede hacer con el petróleo y el agua. Puede decirse que el espectro es un recurso renovable, en el sentido de que es el espacio

¹¹ El uso eficiente del espectro es un concepto indeterminado y complejo. ¿Qué se entiende por el *uso eficiente del espectro*? La respuesta es compleja porque dependerá de muchos factores como por ejemplo del interés público que se pretende perseguir (p. ej. cobertura social de telecomunicaciones), de la banda de frecuencia de que se trate, del área geográfica, etcétera. Existen estudios por parte del Instituto Federal de Telecomunicaciones tendientes a diseñar métricas para poder determinar la eficiencia en el uso del espectro.

que forma la atmósfera; es el aire que está encima de un territorio, por lo que está presente hoy día, el próximo año, en cien años, etcétera.¹²

	Espectro radioeléctrico	Petróleo	Agua
¿Es un recurso de la naturaleza?	Sí	Sí	Sí
¿Es escaso?	Sí	Sí	Sí
¿Es renovable?	Sí	No	Sí
¿Puede guardarse por usarse posteriormente?	No	Sí	Sí
¿Puede exportarse?	No	Sí	Sí

Fuente: ICT *Regulation Toolkit*¹³

Limitado. El espectro radioeléctrico comprende el rango de frecuencias por debajo de los 3,000 GHz.

Es de señalarse también que aún no se ha determinado atribución alguna para utilizar dichas frecuencias por debajo de los 8.3 kHz ni a nivel internacional en el Cuadro Internacional de Atribución, ni en el ámbito nacional conforme al CNAF. Las atribuciones en ambos cuadros inician en la banda de 8.3 a 9 kHz para utilizarse como frecuencias para ayudas a la meteorología, y las atribuciones llegan hasta los 275 GHz. De los 275 a los 3,000 GHz aún no se le ha conferido, a nivel internacional ni nacional, atribución alguna.

Escasez. Puede existir escasez del espectro radioeléctrico derivado principalmente de: 1) el avance tecnológico y la disponibilidad de equipo; 2) las características físicas de las frecuencias (*p. ej.* propagación, permeabilidad o permeancia);

¹² Es importante precisar que para que sea aprovechable el espectro radioeléctrico para servicios de telecomunicaciones deben existir equipos transmisores/receptores.

¹³ *Cfr. infoDev, op. cit.*, nota 6, sección 5.1.1, <http://www.ictregulationtoolkit.org/5.1.1> [último acceso: 29 de julio de 2016].

y 3) la cantidad de usuarios que una banda de frecuencia tenga en un área geográfica determinada, o los derechos exclusivos que se hayan otorgado.

- **Avance tecnológico y disponibilidad de equipo.** El aprovechamiento de las bandas de frecuencias siempre está definido por el avance tecnológico. Aunque existiera una frecuencia que fuera idónea de acuerdo a sus características de propagación y permeabilidad o permeancia para prestar el servicio móvil, si aún no existen equipos y sistemas para aprovecharla, de nada sirve.

Esto es, para que puedan utilizarse las frecuencias del espectro radioeléctrico se requiere que exista equipo y redes de telecomunicaciones para su aprovechamiento. De otra manera, la sociedad no se beneficia de la disponibilidad de frecuencias si no existen equipos y redes para utilizar dichas frecuencias como medios de transmisión. Adicionalmente también es importante que los equipos y la tecnología para explotar una frecuencia determinada, tengan la suficiente aceptación para que las economías de escala permitan que dichos equipos y tecnología sean adoptados a precios razonables.

Debe destacarse que la mayor parte de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico están desocupadas por el simple hecho de que no existe, hoy día, la tecnología para su explotación. Así, en la actualidad, la mayoría de las tecnologías y equipos de acceso bidireccional al usuario final se centran en las frecuencias por debajo de los 10 GHz.

- **Características físicas.** Las características de las frecuencias son lo que posibilita (o impide) que pudieran prestarse ciertos servicios en ellas. Dependiendo de si en una frecuencia las señales pueden o no viajar largas distancias; dependiendo de si se puede o no atravesar paredes; se podrá optar por definir si una frecuencia es apropiada o no para

prestar cierto servicio.¹⁴ Es decir, no todas las frecuencias son idóneas como medios de transmisión de comunicaciones para atravesar paredes, ni todas pueden viajar largas distancias.

Las frecuencias se agrupan precisamente en bandas de frecuencias con la finalidad de identificar qué tipo de servicio(s) puede(n) prestarse en cada una de ellas conforme lo permiten las características de las frecuencias y según la disponibilidad de equipos de telecomunicaciones para hacer uso de éstas.

- **Saturación.** La saturación de las bandas de frecuencias en un área geográfica determinada es una consecuencia de la utilización de la banda por uno o varios usuarios. También puede hablarse de saturación cuando una banda de frecuencia ha sido asignada con derechos exclusivos a una o varias personas; independientemente de si están utilizando o no la banda de frecuencias, toda vez que otras personas distintas no pueden usarla legalmente.

La escasez del espectro radioeléctrico no es generalizada, porque no es lo mismo la ocupación del espectro radioeléctrico en la Ciudad de México que en el desierto de Sonora, de la misma manera que no es el mismo, el tránsito vehicular en la Ciudad de México que el de la carretera que atraviesa el desierto de Sonora. En la Ciudad de México ciertas bandas de frecuencia pueden estar ocupadas en su totalidad, y estarse utilizando permanentemente, en tanto que en el desierto de Sonora muy probablemente estén desocupadas o mínimamente ocupadas. De tal suerte que la escasez del espectro radioeléctrico dependerá también de la banda de frecuencia de que se trate y de cuál es el nivel de ocupación en la cobertura territorial respectiva.

¹⁴ Cabe destacar que los fabricantes de equipos y sus países ejercen influencia para que una banda de frecuencias se atribuya a un servicio en específico.

Existe escasez artificial de espectro radioeléctrico cuando el regulador no ha puesto a disposición de la sociedad, del sector público o privado, suficientes frecuencias sin justificación. De tal suerte que más que una escasez de espectro por la falta de disponibilidad de tecnología o por la saturación, la escasez puede deberse a una política pública deficiente.

Cabe mencionar que la evolución tecnológica hace posible un uso más eficiente del espectro radioeléctrico y, además, una misma banda de frecuencias puede utilizarse simultáneamente para diferentes usos a títulos primario y secundario, según se explica más adelante. Empero, un uso más eficiente no implica que el espectro radioeléctrico se *amplíe*, sino únicamente representa que está utilizándose de manera más óptima. Por ejemplo, la televisión analógica empleaba 6 MHz para transmitir un canal, mientras que en esos mismos 6 MHz la televisión digital puede difundir simultáneamente al menos 3 señales (canales) diferentes. En consecuencia, no es que el espectro para televisión abierta se haya ampliado, sino que se hizo un uso más eficiente del mismo.

4. Interferencias

Una de las razones por las cuales se empezaron a otorgar títulos habilitantes (*p. ej.* concesiones, permisos) fue para que pudieran evitarse por medio de éstos, interferencias que afectaban la comunicación. De ahí que los títulos habilitantes no sólo fijaban la frecuencia a utilizarse y el área de cobertura geográfica, sino también se les establecía una potencia máxima y ciertos derechos de no recibir interferencias perjudiciales.¹⁵

¹⁵ La potencia máxima obliga a la persona autorizada a que sus emisiones de señales la cumplan y se ajusten al área de cobertura geográfica con la finalidad de evitar causar interferencias perjudiciales a otros servicios. Si éstas se presentaran, los gobiernos deberán tener criterios respecto a qué señal y de quién debe prevalecer en una controversia (*p. ej.* por tener un título habilitante previo) o bien, proveer alternativas de solución. Por ejemplo, puede sustituirse la frecuencia causante de la interferencia por otra en la cual puedan coexistir sin interferirse perjudicialmente.

Las interferencias ocasionan que se degrade la calidad, se falsee o se pierda la información en un sistema de radiocomunicación.¹⁶ La interferencia se genera por la naturaleza (*p. ej.* tormenta eléctrica) o por artefactos (*p. ej.* máquinas).

- **Interferencia admisible.** Es aquella que no obstaculiza la comunicación a través del servicio de telecomunicaciones.
- **Interferencia perjudicial.** Es aquella que compromete, interrumpe repetidamente o impide el funcionamiento de un servicio de radiocomunicación.¹⁷

5. Dimensión internacional del espectro

Puede decirse que el espectro radioeléctrico *no respeta fronteras*. Ello porque las ondas del espectro radioeléctrico trascienden las fronteras de los países y de las regiones. De tal suerte que si una estación difunde señales en el país "ABC", puede ser que éstas se reciban en el país vecino "MNO". Adicionalmente, es a nivel internacional donde se definen muchos aspectos relativos a las bandas de frecuencias como qué servicio(s) puede(n) prestarse, cuáles serán los estándares técnicos, y otras condiciones de las emisiones radioeléctricas.

La Constitución de la UIT reconoce que las bandas de frecuencias son recursos naturales limitados por lo que deben utilizarse de manera racional, equitativa, eficaz y económica, de tal suerte que se permita el acceso equitativo entre países.¹⁸ Adicionalmente, se establece un mandato de optimización para los Estados miembro que consiste en que procuren limitar al mínimo indispensable

¹⁶ Artículo 1 sección VII apartado 1.166 del Reglamento de Radiocomunicación de la UIT.

¹⁷ Artículo 1 sección VII apartado 1.169 del Reglamento de Radiocomunicación de la UIT, y artículo 3 fracción XXXI de la LFTR.

¹⁸ Artículos 12 y 44 de la Constitución de la UIT.

las frecuencias y el espectro utilizado, buscando implementar los adelantos técnicos.¹⁹ La UIT busca evitar que exista interferencia perjudicial de estaciones de radiocomunicación entre países y coordina esfuerzos para eliminar dichas interferencias cuando se dan.²⁰

El instrumento que provee el marco jurídico específico para la radiocomunicación (comunicación a través de frecuencias del espectro radioeléctrico)²¹ es el reglamento administrativo de la UIT denominado Reglamento de Radiocomunicaciones.²² El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT es de carácter obligatorio para todos los Estados Miembro de la UIT, salvo que hubieren hecho alguna reserva al momento de la firma de dicho Reglamento o cualquier modificación posterior.²³

Conferencias Mundiales de Radiocomunicación y sus Actas. Con la finalidad de considerar periódicamente los avances tecnológicos para un uso más eficiente del espectro radioeléctrico y realizar las modificaciones pertinentes al Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, cada dos o tres años se realizan las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones, con la asistencia y votación de los Estados miembro. El resultado de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones son las Actas respectivas por medio de las cuales se agregan, eliminan o modifican disposiciones del Cuadro Internacional de Frecuencias.

¹⁹ Artículo 44 de la Constitución de la UIT y artículo 4 sección I apartado 4.1 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

²⁰ Artículo 1 sección 2 incisos a y b de la Constitución de la UIT.

²¹ "1.6 radiocomunicación: Toda *telecomunicación* transmitida por *ondas radioeléctricas*". Artículo 1 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

²² El antecedente del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT fue el Reglamento de Servicios del Convenio Radiotelegráfico Internacional de 1906 en Berlín. "El Convenio de 1906 tenía por objeto proteger las radiocomunicaciones bidireccionales entre la costa y los barcos contra las interferencias perjudiciales. Ese primer reglamento definió las reglas de utilización del espectro para la explotación de estaciones a fin de reducir las interferencias radioeléctricas y definir normas técnicas para los equipos de radiocomunicaciones.", UIT, http://www.itu.int/newsroom/press_releases/2006/Advisory-06-es.html (último acceso: 29 de julio de 2016).

²³ Artículos 4 y 54 de la Constitución de la UIT.

Cabe destacar que cada país puede realizar excepciones o adiciones al Cuadro Internacional de Frecuencias. Este sirve de base para que cada país elabore y actualice sus respectivos cuadros de atribuciones de frecuencias, reflejándose también en estos las notas especiales de excepciones o adiciones.

Estándares. Los estándares para equipos de radiocomunicación (*p. ej.* celulares, radiobases, dispositivos para la identificación por radiofrecuencias o RFID) son importantes pues establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los equipos tales como las técnicas de modulación del equipo y la potencia de transmisión. Existen estándares emitidos por entes internacionales (*p. ej.* la UIT o el Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE)), regionales (*p. ej.* American National Standards (ANSI), European Telecommunications Standards Institute (ETSI)) y a nivel nacional puede ser el regulador quien expida estándares o adopte por referencia estándares internacionales o regionales.

6. Título primario y título secundario

Para un uso más óptimo del espectro radioeléctrico, el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT establece categorías de servicios de tal suerte que una misma banda de frecuencia pueda estar atribuida a distintos servicios de radiocomunicación (*p. ej.* servicio fijo, servicio móvil) a título primario o a título secundario. En México, la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTR) y el CNAF también prevén como categorías de uso de las bandas de frecuencias el título primario y el secundario, teniendo el título primario protección contra interferencias perjudiciales.

Los servicios a título secundario: 1) no deben causar interferencia perjudicial a los servicios a título primario; 2) no pueden reclamar protección contra interferencias perjudiciales de servicios a título primario; y 3) sí tienen derecho de protección contra interferencias perjudiciales causadas por el mismo servicio

o de otros servicios a título secundario a los cuales se les asignen frecuencias posteriormente.²⁴

7. ¿Quién, para qué y por cuánto tiempo?

Según se expuso anteriormente, el espectro radioeléctrico es un recurso de la naturaleza que puede ser escaso. Entonces, si en una banda de frecuencia pueden existir simultáneamente tres operadores prestando cierto servicio, sólo habrá la posibilidad de otorgar tres concesiones²⁵ aun cuando existan cinco personas deseando prestar ese servicio. Es como si en un teatro con capacidad de 100 personas se va a exhibir la ópera *Turandot*, pero hay 300 personas deseando asistir. Sólo 100 personas podrán entrar, pero 200 no podrán ingresar. ¿Cómo decidir quiénes tendrán derecho a acceder a la ópera?

La decisión de otorgar (o de no otorgar) el derecho de usar una frecuencia, de a quién otorgarla, para qué servicio(s), por cuánto tiempo y bajo qué condiciones, tiene repercusiones en derechos humanos y en el mercado. Por ejemplo, si el país *ABC* tiene disponibilidad de frecuencias para la radio o televisión abierta o incluso para servicio móvil, la decisión de otorgar (o de no otorgar) una o varias concesiones y los términos conforme a los cuales se concesionará, puede tener implicaciones en el derecho a la información de las personas y en la libertad de expresión. Asimismo, asumiendo que el sector de telecomunicaciones del país *ABC* esté abierto a la competencia y libre concurrencia, esa misma decisión incidirá directamente en la conformación del mercado.

²⁴ Artículo 5 sección II apartados 5.28, 5.29, 5.30 y 5.31 del Reglamento de Radiocomunicación de la UIT; y artículos 57 y 58 de la LFTR.

²⁵ Dependiendo del país, el título habilitante para utilizar una frecuencia del espectro radioeléctrico puede ser una concesión, un permiso, una autorización, una licencia, etcétera. En el caso de México, por disposición constitucional, deben ser concesiones.

Un requisito previo importante en una sociedad democrática, y sin duda también muy relevante para un mercado en competencia, es que la información sobre la disponibilidad (o la ocupación) de frecuencias en un país sea pública y detallada. Con esa información la ciudadanía o, en su caso, los agentes del mercado pueden solicitar que se realicen los procedimientos para la obtención del título habilitante correspondiente para tener el derecho de usar las frecuencias de que se traten. Así, la ciudadanía puede pedir la existencia de más estaciones de radio o de televisión abierta; el sector privado puede solicitar más frecuencias para prestar nuevos servicios de telecomunicaciones o de más calidad; y el sector público puede ampliar su base de comunicaciones a través de las frecuencias que no estén ocupadas.

Los procedimientos a través de los cuales se otorgarán los títulos para usar una frecuencia pueden ser diversos, al igual que los criterios para seleccionar a los que lo recibirán. No obstante lo anterior, la Corte IDH ha señalado que se debe cumplir con ciertos requisitos para que el otorgamiento del uso de frecuencias no se convierta en una limitación al ejercicio de derechos humanos por abuso de controles oficiales o generación de restricciones indirectas. Los requisitos mínimos son: que el procedimiento sea abierto, independiente, transparente, no discriminatorio, conforme a las leyes vigentes, debiendo fortalecer de manera efectiva el pluralismo informativo y el respeto a las garantías judiciales.²⁶ Dichos requisitos también son aplicables a la renovación o prórroga de la concesión o licencia.

La Relatoría de Libertad de Expresión de la Organización de Estados Americanos ha reiterado que "(...) aquellos medios de comunicación que requieren del uso del espectro deben ser objeto de una regulación clara, transparente y demo-

²⁶ Cfr. Corte IDH. *Caso Granier y otros vs. Venezuela*. "Radio Caracas Televisión. Sentencia de 22 de junio de 2015". Párrafos 244, 382 y 394. Disponible en: http://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/resumen_293_esp.pdf.

crática, que asegure el mayor goce de este derecho para el mayor número de personas y, por consiguiente, la mayor circulación de opiniones e informaciones". Para la Relatoría, "la regulación del espectro electromagnético debe garantizar, al mismo tiempo, la libertad de expresión del mayor número de personas o perspectivas, la igualdad de oportunidades en el acceso a los medios y el derecho a la información plural y diversa de las sociedades contemporáneas."²⁷

Para servicios que se prestarán comercialmente en un mercado abierto a la competencia en varios países como EUA y México, se ha utilizado la licitación pública como un procedimiento que puede ser transparente, objetivo y no discriminatorio para asignar los títulos habilitantes correspondientes. Con la licitación pública se pretende que todos los interesados en prestar servicios de telecomunicaciones a través de una banda de frecuencia específica cuenten con igualdad de oportunidades para obtener una concesión.²⁸ Sin embargo, también pueden otorgarse frecuencias a través de procedimientos administrativos distintos (*p. ej.* la asignación previo análisis de la procedencia de una solicitud de concesión).

Criterios para seleccionar al ganador. La licitación pública puede adoptar diferentes modalidades en cuanto a los criterios y el mecanismo para seleccionar al ganador. Los criterios pueden ser económicos (*p. ej.* quien ofrezca la mayor

²⁷ Relatoría de Libertad de Expresión de la Organización de Estados Americanos (2014), *Estándares de libertad de expresión para la transición a una televisión digital abierta, diversa, plural e inclusiva*, párr. 82.

²⁸ Debe destacarse que para prestar ciertos servicios de telecomunicaciones no se requiere del uso de frecuencias como por ejemplo la telefonía fija o la televisión por cable. En estos casos el procedimiento de obtención de la concesión es un procedimiento administrativo que debe ser sencillo y expedito porque no se están ocupando bienes escasos, ni bienes del dominio de la Nación. Incluso en algunos países como los de la UE basta con la notificación del inicio de la prestación del servicio para que se obtenga la autorización para prestarlo.

Por el contrario, cuando para prestar cierto servicio se requiera de frecuencias y dicho servicio sea con fines de lucro, entonces debe seguirse una licitación para que de manera abierta, transparente, objetiva y sin discriminación cualquier interesado en obtener la concesión de frecuencia (recurso escaso) goce de las mismas oportunidades que el resto de los interesados en conseguirla.

contraprestación o pago más alto)²⁹ o no económicos (p. ej. aquella persona que presente un proyecto que proporcione mayor cobertura de servicios en zonas alejadas y marginadas).

Los mecanismos pueden ser la subasta,³⁰ la presentación de posturas económicas en sobre cerrado, la lotería, la evaluación comparativa de proyectos (*beauty contest*), la combinatoria de reloj,³¹ las *incentive auctions*³² o cualquier otra que asegure la transparencia, no discriminación, objetividad y un uso eficiente del espectro en beneficio del interés general.

Restricciones de acumulación de espectro (*Spectrum cap*). Éstas hacen referencia a los *MHz* máximos que el regulador determina que pueda obtener un

²⁹ La SCJN determinó en la acción de inconstitucionalidad 26/2007 que el criterio económico no puede ser el que determine a quien se le otorga una concesión para el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico.

³⁰ Las subastas pueden ser ascendentes (quién ofrece más) o descendentes (quién pide menos o requiere menos subsidio). En los Estados Unidos y en México se han utilizado las subastas simultáneas ascendentes. El principio económico subyacente para favorecer una subasta simultánea ascendente respecto de otros mecanismos, para decidir al ganador del derecho a ocupar una frecuencia, es que se estima que aquella persona que esté dispuesta a ofrecer la postura más alta por una determinada frecuencia, es porque será la persona que pretenda hacer un uso más eficiente del espectro. En teoría ese principio económico puede ser cierto, pero también se dan casos en los cuales un participante en la licitación está dispuesto a ofrecer la postura más alta solamente para bloquear a sus competidores o encarecerles los costos de entrada al mercado o aquellos costos para expandirse en este. Para más información de este tipo de subastas, consultar ÁLVAREZ, Clara Luz, *Derecho de las Telecomunicaciones*, 3a. ed., Themis, Bogotá, 2014, pp. 21-22.

³¹ Este mecanismo se ha venido utilizando en los últimos años en distintos países. En México, el IFT lo empezó a utilizar en 2015. La subasta combinatoria de reloj permite que los participantes presenten posturas o pujas por un bloque o combinación de bloques de espectro. Cada bloque o unidad tiene al inicio un valor mínimo de referencia impuesto por el IFT. Las subastas son simultáneas, dan flexibilidad a los participantes y suponen que a través de estas se irá descubriendo el valor de mercado. Al finalizar la subasta, viene una ronda suplementaria en la que en sobre cerrado los participantes hacen su última oferta por el o los bloques en los que participó.

³² La creciente demanda de servicios de banda ancha inalámbrica llevó a que en los Estados Unidos se buscarán nuevos esquemas para hacer un uso más eficiente del espectro. El Congreso norteamericano expidió en 2012 lo que se conoce como la *Spectrum Act* en la cual confirió facultades a la FCC para realizar un nuevo tipo de licitaciones/subastas de espectro: *incentive auctions*. A través de éstas, los licenciatarios de espectro de televisión abierta participan voluntariamente renunciando al derecho de uso de las frecuencias, a cambio de recibir una compensación económica producto de los ingresos de otras licitaciones/subastas para usar las frecuencias para servicios inalámbricos. *Cfr.* Federal Communications Commission, <https://www.fcc.gov/about-fcc/fcc-initiatives/incentive-auctions> [último acceso: 29 de junio de 2016].

participante o grupo económico o, en el caso de ser ya un operador, el máximo que pueda acumular. Las restricciones de acumulación de espectro se determinan en función: 1) de la(s) banda(s) de frecuencias que preste(n) servicios similares, y 2) del ancho de banda máximo que la autoridad estime que sea necesario para la prestación de servicios sin poner en riesgo a la competencia y a la pluralidad, ni afectar a los consumidores y/o audiencias.³³

8. Espectro radioeléctrico en México

El espectro radioeléctrico forma parte del espacio situado sobre el territorio nacional, por lo que le corresponde a la Nación el dominio directo sobre él. El espectro radioeléctrico es inalienable e imprescriptible, debiéndose a través del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) otorgar concesiones para su uso o aprovechamiento para telecomunicaciones y radiodifusión.³⁴ Como bien de dominio de la Nación está sujeto por cuanto hace a telecomunicaciones y radiodifusión a la LFTR; siendo aplicable también la Ley General de Bienes Nacionales en lo no previsto por la LFTR y siempre que no se oponga a

³³ A manera de ejemplo, en la Licitación 21 de México el límite de espectro a acumular por grupo económico fue de 80 MHz por Región PCS, tomando en consideración el ancho de banda que tuvieran en las frecuencias 806-821/851-866 MHz, 824-849/869-894 MHz, 1710-1755/2110-2155 MHz y 1850-1910/1930-1990 MHz. *Cfr.* Pleno de la Cofetel. *Licitación No. 21. "Bases de Licitación para el otorgamiento de concesiones para el uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para el acceso inalámbrico en el segmento de 1710-1770/2110-2170 MHz, 10 de diciembre de 2009". Numeral 22.1.*

³⁴ "Artículo 27. (...) Corresponde a la Nación el dominio directo de (...) el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

(...)

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes, salvo en radiodifusión y telecomunicaciones, que serán otorgadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. (...)". Artículo 27 párrafos cuarto y sexto de la Constitución.

"Artículo 42. El territorio nacional comprende: (...)

VI. El espacio situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el propio Derecho Internacional". Artículo 42 fracción VI de la Constitución.

ésta.³⁵ Las concesiones que se otorguen para el uso, aprovechamiento o explotación no crean derechos reales.³⁶

Los instrumentos jurídicos internacionales relacionados con el espectro radioeléctrico y las posiciones orbitales satelitales son la Constitución y el Convenio de la UIT,³⁷ el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT³⁸ y las diversas Actas Finales de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicación de la UIT.³⁹ Asimismo, existen tratados bilaterales y multilaterales relativos al espectro radioeléctrico que vinculan a México.⁴⁰

Debe recordarse que las resoluciones de la Corte IDH se observan según los criterios que la SCJN ha definido. En este sentido, en el caso *Granier y otros vs. Venezuela*, la Corte IDH reconoció que el espectro electromagnético es parte del espacio aéreo, por lo cual es un bien público sobre el que el Estado tiene dominio y plena soberanía. De ahí que los particulares no pueden ser titulares (propietarios) del espectro.⁴¹

³⁵ La Ley General de Bienes Nacionales reconoce también al espectro radioeléctrico como un bien de dominio de la Nación sujeto a la regulación específica de la LFTR. Artículos 3 fracción I, 4 párrafos primero y segundo, y 6 fracción I de la Ley General de Bienes Nacionales.

³⁶ Artículo 16 de la Ley General de Bienes Nacionales.

³⁷ México suscribió la Constitución y el Convenio de la UIT que se firmaron el 22 de diciembre de 1992 (Ginebra), y entraron en vigor el 1 de junio de 1994.

³⁸ Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT fue firmado por México el 2 de octubre de 1947, publicado en el *DOF* el 13 de agosto de 1949. México lo depositó en la UIT el 9 de septiembre de 1949 y entró en vigor a partir de esa fecha de acuerdo con información proporcionada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Oficio de la Dirección General de Política de Telecomunicaciones 2.1.102.1147 de 30 de marzo de 2007).

³⁹ Artículo 133 de la Constitución.

⁴⁰ Algunos ejemplos de dichos tratados son: Convenio entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América relativo al servicio de radiodifusión en A.M. en la banda de ondas hectométricas, firmado en la ciudad de México el 28 de agosto de 1986, cuyo decreto de promulgación se publicó en el *Diario Oficial* de la Federación el 28 de agosto de 1986; y el Protocolo entre México y los Estados Unidos de América, relativo al uso de la banda 698 a 806 MHz para servicios de radiocomunicación terrenal excepto radiodifusión a lo largo de la frontera común firmados el 1 y 8 de noviembre de 2006. Disponible en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/_migrated/content_uploads/69_Protocolo_entre_la_SCT_de_los_EUM_y_el_Depto_de_Estado_de_01.pdf [último acceso: 30 de junio de 2016].

⁴¹ Corte IDH, *op. cit.*, nota 26, párrafos 340 y 342.

IFT, administrador del espectro. La Constitución confiere al IFT la responsabilidad de regular, promover y supervisar el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico;⁴² en tanto que al Ejecutivo Federal le mandata incluir un Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico dentro del Plan Nacional de Desarrollo.⁴³

El IFT como administrador del espectro radioeléctrico es el responsable de realizar lo necesario para lograr los objetivos generales previstos en la ley en beneficio de los usuarios tales como: la seguridad de la vida; la promoción de la cohesión social, regional o territorial; la competencia efectiva en los mercados de telecomunicaciones y radiodifusión; el uso eficaz del espectro; la inversión eficiente en infraestructura, la innovación y el desarrollo de productos y servicios convergentes; el fomento a la neutralidad tecnológica; y el cumplimiento a los artículos 2o., 6o., 7o. y 28 de la Constitución. Adicionalmente el IFT debe garantizar la disponibilidad de espectro para los fines y funciones del Ejecutivo Federal dentro de los cuales están la seguridad nacional y pública, la cobertura social y la conectividad de sitios públicos.⁴⁴

CNAF. El CNAF plasma los acuerdos internacionales y las consideraciones de prioridades nacionales en cuanto a las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, señalando los tipos de servicios de telecomunicaciones que pueden prestarse en cada banda, los títulos primarios y secundarios, así como las notas técnicas relevantes. Estas notas indican aspectos tales como "i) clasificación

⁴² Artículo 28 párrafo quince de la Constitución.

⁴³ Artículo Décimo Séptimo transitorio del Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de junio de 2013.

Cabe señalar que a la fecha de escribir esta obra 1 de agosto de 2016, el Ejecutivo Federal aún no expedía el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico.

⁴⁴ Artículos 54 y 56 de la LFTR.

como espectro libre o protegido, ii) uso actual de las bandas de frecuencias, iii) disposiciones o arreglos de frecuencias definidos para ciertas bandas, iv) instrumentos bilaterales para el uso del espectro en zonas fronterizas, v) referencias a normativas técnicas aplicables al uso de la banda de frecuencias y vi) las acciones de planificación proyectadas para una determinada banda de frecuencias en el corto y mediano plazo⁴⁵.

Extracto del CNAF

INTERNACIONAL MHz			MÉXICO MHz
Región 1	Región 2	Región 3	
UHF	470 – 790 RADIODIFUSIÓN	470 – 512 RADIODIFUSIÓN Fijo Móvil 5.292 5.293	470 – 608 FIJO [5.292 5.293 5.297] MÓVIL [5.292 5.293 5.297] RADIODIFUSIÓN MX88 MX89 MX90 MX141 MX142 MX143
		512 – 608 RADIODIFUSIÓN 5.297	
		470 – 585 FIJO MÓVIL RADIODIFUSIÓN 5.291 5.298 585 – 610 FIJO	

(...)

Notas Nacionales

(...)

MX88 El 2 de abril de 1997 se firmó en la Ciudad de México, el Memorandum de Entendimiento entre México y los Estados Unidos de América, relativo al uso de las bandas de 54 – 72 MHz, 76 – 88 MHz, 174 – 216 MHz y 470 – 806 MHz, para el servicio de radiodifusión de televisión digital, a lo largo de la frontera común.

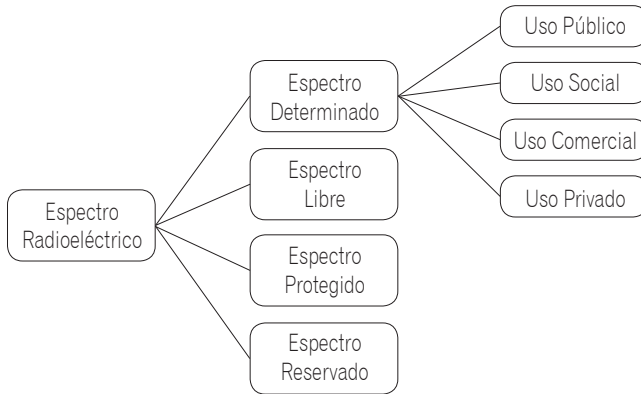
(...)

Fuente: CNAF

⁴⁵ IFT. "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias", publicado en el *DOF* de 20 de octubre de 2015.

8. Clasificación, tipos de uso y programa anual en México

El espectro en México se clasifica en espectro determinado, libre, protegido y reservado.⁴⁶ A su vez, el espectro determinado puede ser concesionado para uso público, social, comercial o privado, según se explicará más adelante.



- El *espectro determinado* puede ser para uso público, social, comercial o privado, precisando de una concesión. En la Constitución se ordena que las concesiones de uso público y social se otorguen mediante asignación directa, en tanto que las de uso comercial o público deben ser el resultado de un proceso de licitación pública.
- El *espectro libre* puede utilizarse por cualquier persona, de cualquier nacionalidad, sin necesidad de obtener una concesión, autorización, ni título habilitante alguno. El IFT puede establecer condiciones técnicas, de operación u especificaciones para el uso del espectro libre. Sirva la siguiente analogía para ilustrar lo que sería el espectro libre. Un parque

⁴⁶ Para conocer la clasificación de las bandas de frecuencias para los usos previstos antes de la expedición de la LFTR, ver ÁLVAREZ, Clara Luz, *Derecho de las Telecomunicaciones*, 2a. ed., Fundalex/Posgrado de Derecho-UNAM, México, 2013, pp. 44-50. Disponible en: <http://bit.ly/112xLF5>.

público puede visitarse por cualquier persona sin tener que pedir permiso, sin tener que pagar una cuota; sin embargo, el parque público puede tener reglas de utilización (condiciones/especificaciones) como pueden ser contar con un horario, si se permite o no la entrada de mascotas, si se puede andar o no en bicicleta dentro del parque.

- El *espectro protegido* es aquel que se ha atribuido a servicios de radionavegación, aquellos relacionados con la seguridad de la vida humana o identificado como protegido en tratados internacionales. Es de la mayor relevancia que el espectro protegido pueda utilizarse sin interferencias perjudiciales, por lo que el IFT debe realizar las acciones necesarias para ello. Ejemplo de espectro protegido es aquel para el servicio de radionavegación marítima o aeronáutica, o para operaciones de búsqueda y salvamento de vehículos espaciales tripulados.
- El *espectro reservado* es aquel que aún no ha sido atribuido como espectro determinado, libre o protegido, y que se encuentra en proceso de planeación. Sirve para que la autoridad no tenga que pronunciarse sobre cuál es la clasificación de todas y cada una de las bandas de frecuencia, sino que hasta que exista tecnología disponible y pueda evaluar las necesidades del país, para resolver en el momento que sea apropiado si una banda de frecuencias se clasificará como espectro libre, protegido o determinado.

Espectro determinado y sus usos. El uso, aprovechamiento y explotación de frecuencias de espectro determinado puede otorgarse para prestar servicios de telecomunicaciones y radiodifusión a través de concesiones para:

- Uso público a: 1) los poderes de la unión y de los estados, al gobierno de la Ciudad de México, los municipios, órganos constitucionales autónomos e instituciones públicas de educación superior para cumplir con

sus fines y atribuciones;⁴⁷ y 2) particulares que presten servicios públicos distintos de los de telecomunicaciones y radiodifusión, siempre que sean necesarios para la operación y seguridad del servicio público de que se trate.⁴⁸ La utilización de las frecuencias de uso público no puede tener fines de lucro.

- Uso social a personas para propósitos culturales, científicos, educativos o a la comunidad que no tengan fines de lucro. Podrán ser concesionarios de uso social: 1) pueblos y comunidades indígenas; 2) comunidades; 3) instituciones de educación superior de carácter privado; y 4) particulares siempre que no tengan fines de lucro los servicios que se prestarán.
- Uso comercial es para personas que prestarán servicios de telecomunicaciones o de radiodifusión con fines de lucro.
- Uso privado para: 1) comunicación privada; 2) experimentación, comprobación de viabilidad técnica y económica de tecnologías en desarrollo, y pruebas temporales de equipo; 3) radioaficionados; y 4) embajadas o misiones diplomáticas.

Existen diferencias entre las concesiones de los distintos tipos de uso, las principales de las cuales se identifican en la siguiente tabla:

⁴⁷ Las frecuencias de uso oficial cumplen diversas funciones como para seguridad pública y seguridad nacional (p. ej., para comunicaciones de las Fuerzas Armadas o del cuerpo de bomberos), para la comunicación de una institución o dependencia (p. ej., frecuencias asignadas a Petróleos Mexicanos o al Banco de México), para servicios de radiodifusión (p. ej. Canal Once, Canal 22, Radioeducación, las estaciones de radio del Instituto Mexicano de la Radio).

⁴⁸ A manera de ejemplo, la operación de ferrocarriles requiere usar frecuencias porque de otra manera se comprometería la seguridad del servicio ferroviario y, en un caso extremo, incluso podría resultar imposible su prestación. El servicio de transporte ferroviario es considerado como un servicio público conforme a la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario. El servicio ferroviario requiere utilizar frecuencias de manera exclusiva para que la tripulación de los trenes se comunique entre sí y con la de los otros trenes, para los movimientos del tren, para el despacho de trenes en movimiento, para el servicio de control de tráfico centralizado, para la telemetría de principio y fin de tren (p. ej., longitud e integridad del tren), entre otras funciones.

Uso	Plazo de hasta	Procedimiento para concesión	Arrendamiento de frecuencias	Cesión	Prórroga	Observaciones
Público ^a	15 años	Asignación	No	No como regla general	Sí	Por excepción cederse a entes de carácter público previa autorización. Prohibición de compartir frecuencias, excepto previa autorización.
Público: prestadores de servicios públicos ^b	15 años	Asignación	No	No	Sí	Para particulares que prestan servicios públicos distintos a los de telecomunicaciones y radiodifusión, y cuando las frecuencias sean para la operación y seguridad de los servicios públicos. Prohibición de compartir frecuencias.
Social ^c	15 años	Asignación directa	No	No	Sí	Propósitos culturales, científicos, educativos o a la comunidad, sin fines de lucro. Prohibición de compartir frecuencias.
Comercial ^d	20 años	Licitación pública	Sí	Sí	Sí	Para radiodifusión debe considerarse el proyecto de programación y producción.
Privado: comunicación privada ^e	20 años	Licitación pública	Sí	Sí	Sí	

^a Ver artículos 76 fracción II, 83, 85, 104, 110 y 114 de la LFTR.

^b Ver artículos 76 fracción I, 83, 84, 85, 104, 114 de la LFTR.

^c Ver artículos 76 fracción IV, 83, 84, 85, 104, 110 y 114 de la LFTR.

^d Ver artículos 75, 76 fracción I, 78 fracción II, 79 fracción I inciso c, 104, 110 y 114 de la LFTR.

^e Ver artículos 76 fracción III inciso a, 78, 104, 110 y 114 de la LFTR.

Privado: experimentación y otros ^f	2 años	Adjudicación	No	No	No	Para experimentación, viabilidad técnica y económica, pruebas temporales de equipos, embajadas y misiones diplomáticas.
Privado: radioaficionados ^g	5 años	Adjudicación	No	No	Sí	

^f Ver artículos 76 fracción III inciso b, 82 y 104 de la LFTR.

^g Ver artículos 76 fracción III inciso b, 82 y 104 de la LFTR.

Programa Anual. El IFT debe expedir cada año un programa en el que informe sobre las frecuencias o bandas de frecuencias que serán objeto de licitación o de asignación (según corresponda). El Programa es clave para dar a conocer al público las intenciones del regulador respecto a las frecuencias que se pondrán a disposición de particulares y del sector público. En él se identifican las frecuencias, su categoría, el tipo de uso y la cobertura geográfica. Si alguna persona se interesa por una cobertura geográfica o una frecuencia que no esté incluida en el Programa, podrá solicitar que se incluya. El IFT debe implementar un sistema informático de administración de espectro.

9. Pagos por uso de frecuencias en México

El uso, aprovechamiento y explotación de frecuencias del espectro radioeléctrico puede generar la obligación de pago tanto de una contraprestación conforme a la LFTR y como también de derechos conforme a la Ley Federal de Derechos (LFD).⁴⁹ Ambos pagos son independientes.⁵⁰

⁴⁹ Por el estudio y por el otorgamiento de las concesiones el IFT cobra derechos. Este tipo de derechos es por el trámite administrativo y no por el uso de un bien de dominio de la Nación.

⁵⁰ Artículo 101 de la LFTR.

La LFTR señala que se pagará contraprestación por el otorgamiento de una concesión de uso comercial o por una de uso privado con fines de comunicación privada, cuyas concesiones se obtienen mediante licitación pública.⁵¹ Asimismo, las concesiones para uso público por parte de concesionarios o permisionarios de servicios públicos distintos a telecomunicaciones y radiodifusión, están sujetas a una contraprestación.⁵²

La LFD establece los pagos que deberán realizar anualmente los concesionarios por el uso, aprovechamiento y explotación de frecuencias. La SCJN ha reiterado que no se equipara a doble tributación el pago de la contraprestación establecida en la ley de telecomunicaciones y el pago de los derechos conforme a la LFD.⁵³ La SCJN ha referido que la contraprestación de la ley de telecomunicaciones es un aprovechamiento y que es diferente a los derechos.⁵⁴

Los derechos previstos en la LFD pueden tener como parámetros de definición un área de cobertura geográfica y la cantidad de kHz que tiene concesionada una persona. El uso de una misma banda de frecuencias puede tener un monto de pago de derechos diferente, dependiendo de la cobertura geográfica de la concesión. Ello encuentra justificación –desde el punto de vista económico– en que

⁵¹ Artículo 78 de la LFTR.

⁵² Artículo 84 último párrafo de la LFTR.

⁵³ "(...) no se trata de una doble tributación, pues en todo momento el Estado mantiene dominio sobre el espectro radioeléctrico, por lo que tiene derecho a recibir una contraprestación económica por el otorgamiento de la concesión correspondiente, así como el pago por el uso, goce, aprovechamiento o explotación del aludido bien, pues el otorgamiento de la concesión respectiva, no crea derechos reales sobre los bienes del dominio público, en el caso, del espectro radioeléctrico, sino que tiene un derecho para usar, aprovechar o explotar la frecuencia o banda de frecuencia, de tal suerte que el concesionario o permisionario se encuentra obligado al pago dichos conceptos.", Engrose del Amparo en Revisión 653/2012, Min. José Fernando Franco González Salas. Segunda Sala. Votado por unanimidad el 6 de febrero de 2013. Disponible en: <http://www2.scjn.gob.mx/ConsultaTematica/PaginasPub/DetallePub.aspx?AsuntoID=145016>.

⁵⁴ Cfr. Engrose del Amparo Directo en Revisión 2177/2010, Min. Margarita Beatriz Luna Ramos. Segunda Sala. Votado por unanimidad el 10 de noviembre de 2010. Disponible en: <http://www2.scjn.gob.mx/ConsultaTematica/PaginasPub/DetallePub.aspx?AsuntoID=121305>.

existen regiones⁵⁵ donde hay un interés mayor en obtener el uso de frecuencias, se puede decir que es como si se estableciera un *valor de mercado* y aunque el espectro es el mismo en las ciudades de México y de Campeche, el *valor de mercado* del espectro en la Ciudad de México es mayor que en la ciudad de Campeche.

La SCJN por su parte ha confirmado que es constitucional el que por el uso de las mismas frecuencias se pague en unas regiones más que en otras.⁵⁶ La SCJN refiere a que las regiones guardan relación con la población del área geográfica concesionada, por lo que a mayor concentración de población en una región se puede obtener mayor beneficio por el uso de las frecuencias.⁵⁷

⁵⁵ La República mexicana se ha dividido en nueve regiones para el otorgamiento de concesiones de uso de frecuencias para ciertos servicios (p. ej. acceso inalámbrico fijo o móvil).

⁵⁶ Cfr. Engrose del Amparo Directo en Revisión 2177/2010, Min. Margarita Beatriz Luna Ramos. Segunda Sala. Votado por unanimidad el 10 de noviembre de 2010. Disponible en: <http://www2.scjn.gob.mx/ConsultaTematica/PaginasPub/DetallePub.aspx?AsuntoID=121305>; y Engrose el Amparo en Revisión 653/2012, Min. José Fernando Franco González Salas. Segunda Sala. Votado por unanimidad el 6 de febrero de 2013. Disponible en: <http://www2.scjn.gob.mx/ConsultaTematica/PaginasPub/DetallePub.aspx?AsuntoID=145016>.

⁵⁷ En la ejecutoria del Amparo en Revisión 653/2012, Min. José Fernando Franco González Salas. Segunda Sala. Votado por unanimidad el 6 de febrero de 2013. Disponible en: <http://www2.scjn.gob.mx/ConsultaTematica/PaginasPub/DetallePub.aspx?AsuntoID=145016>, se señaló que: "(...) el espectro radioeléctrico, es un bien que no se encuentra dentro del comercio, por lo que la fijación de las tarifas no atiende a variantes conforme a zonas económicas, sino a la medida en que se use el bien de dominio público, lo cual se encuentra determinado por las ondas que corren por el espectro radioeléctrico (según su frecuencia y longitud), y la población que exista en cada zona geográfica (usuarios). Por tanto, si bien el espacio aéreo es el mismo en todo el territorio nacional, lo cierto es que las ondas que corren por el espectro radioeléctrico se diferencian en la frecuencia y la longitud de onda y, cada zona geográfica por el número de su población, por lo que el uso y aprovechamiento del espectro electromagnético varía en función de estas vertientes; de ahí que se justifica que existan diferentes tarifas dependiendo de la zona geográfica, en relación con el número de usuarios, de tal manera que si se compara la densidad de población entre una zona y otra, el costo beneficio para el concesionario, será mayor en virtud del número de usuarios que tenga, lo que también implica un mayor uso de radiofrecuencias; además, uno de los objetivos que persigue esa circunstancia es racionalizar el uso de este recurso de dominio público, con el fin de hacer posible la transmisión de señales libres de interferencia, lo que evidencia que existen razones objetivas que justifican la fijación de diferentes tarifas y, consecuentemente, que el precepto reclamado no viola el principio de equidad tributaria establecida en la fracción IV del artículo 31 constitucional, en virtud de que el pago de los derechos está vinculado al uso, goce, aprovechamiento o explotación de bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico por cada región en la que operen los concesionarios y permisionarios de bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico, y por cada kilohertz concesionado o permisionado."

Considero que aunque los razonamientos expresados en la ejecutoria lograron la finalidad de que se puedan distinguir las tarifas por derechos según el área geográfica, el elemento de la población no es el único

La contraprestación es fijada por el IFT, previa opinión no vinculante de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Es importante recordar que la finalidad de otorgar concesiones para el uso de frecuencias no debe ser cuánto dinero puede obtener el gobierno por dicha contraprestación, sino los beneficios a la sociedad que se tendrán al existir mayor oferta de servicios y de mejor calidad (*p. ej.* más velocidad).⁵⁸

10. Reflexiones finales

La dependencia creciente de la sociedad contemporánea a servicios y aplicaciones que precisan de la utilización de frecuencias del espectro radioeléctrico obliga a que el análisis de éste trascienda a los tradicionales aspectos técnicos y jurídicos para evaluar las implicaciones en derechos humanos y en la composición del mercado de telecomunicaciones.

El espectro radioeléctrico debe estudiarse tanto en sus implicaciones internacionales como nacionales para identificar debidamente el alcance de las decisiones que cada país puede tener en cuanto al uso del espectro radioeléctrico.

Generalmente se ha pregonado que el espectro radioeléctrico es un recurso de la naturaleza escaso, por lo cual debe administrarse su utilización de una manera racional y eficiente. Sin embargo, dicha manifestación debe matizarse porque

que debió considerarse por varias razones. Una de ellas es porque una región puede tener mucha población, pero de escasos recursos económicos y –como política pública– es mejor que el pago de derechos sea reducido o incluso nulo con la finalidad de promover que se presten más servicios de telecomunicaciones en esa región de alta población y bajos recursos económicos.

⁵⁸ En una licitación pública en la cual se establezca un precio mínimo de referencia elevado, se desincentiva la participación en la licitación, se pueden reducir o dilatar las inversiones en red, además de que normalmente el costo se trasladará a los usuarios.

la escasez del espectro puede derivarse por una ausencia de redes y equipo que pueda utilizar ciertas frecuencias, por el otorgamiento de derechos exclusivos para la explotación de frecuencias, por el exceso de usuarios en éstas o bien, puede ser que la escasez sea una artificial creada por una deficiente política pública en la cual pudiera estarse privilegiando a ciertos agentes económicos o políticos, o *guardando* el espectro para futuro.

La rectoría del Estado sobre el espectro radioeléctrico no está limitada a lo técnico y a los acuerdos internacionales. Existen precedentes judiciales de la Corte IDH y de la SCJN, en los cuales se identifica que las decisiones que realice el poder público relacionadas con el espectro radioeléctrico deben considerar el debido proceso, el impacto en derechos humanos y la composición del mercado. Es claro que las frecuencias que se ocupan para distintos tipos de servicios pueden tener distintas consideraciones a la luz de la rectoría del Estado en tanto que algunos servicios tienen una incidencia mayor en derechos humanos que otros, por ejemplo.

En México a partir de la reforma constitucional (2013) y legal (2014) de las telecomunicaciones, se establecieron distintas clasificaciones de espectro (determinado, protegido, libre y reservado) y tipos de uso (público, social, comercial y privado). El IFT como regulador tiene la encomienda de administrar y supervisar el uso eficiente del espectro radioeléctrico para fines de telecomunicaciones. De ahí que sea el IFT quien ejerza en este ámbito la rectoría del Estado mexicano.

La sociedad, los tribunales y los contrapesos públicos deben hacer un debido escrutinio para que la gestión del IFT, en cuanto al espectro radioeléctrico, nunca genere una escasez artificial al tiempo que supervise que los concesionarios hagan un uso eficiente del espectro.

Referencias

ÁLVAREZ, Clara Luz, *Derecho de las Telecomunicaciones*, 2a. ed., Fundalex/Posgrado de Derecho de la UNAM, México, 2013. Disponible en: <http://bit.ly/112xLF5>

MERCHÁN, Carlos A. y DE LA ROSA, Rodolfo (comps.), *100 años de México en la UIT 1906-2006*, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México, 2006.

Legislación

Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias.

Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de junio de 2013.

Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Resolución 118 (Marrakech, 2002) de la Conferencia de Plenipotenciarios de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Criterios jurisdiccionales

Corte IDH. *Caso Granier y otros vs. Venezuela*. "Radio Caracas Televisión. Sentencia de 22 de junio de 2015". Disponible en: http://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/resumen_293_esp.pdf.

SCJN. Amparo Directo en Revisión 2177/2010, Min. Margarita Beatriz Luna Ramos. Segunda Sala. Votado por unanimidad el 10 de noviembre de 2010. Disponible en: <http://www2.scjn.gob.mx/ConsultaTematica/PaginasPub/DetallePub.aspx?AsuntoID=121305>.

SCJN. Amparo en Revisión 653/2012, Min. José Fernando Franco González Salas. Segunda Sala. Votado por unanimidad el 6 de febrero de 2013. Disponible en: <http://www2.scjn.gob.mx/ConsultaTematica/PaginasPub/DetallePub.aspx?AsuntoID=145016>.

Otras fuentes

Federal Communications Commission, www.fcc.gov.

infoDev y Unión Internacional de Telecomunicaciones, *ICT regulation toolkit*, www.ictregulationtoolkit.org.

Instituto Federal de Telecomunicaciones, www.ift.org.mx.

Unión Internacional de Telecomunicaciones, www.itu.int.