



CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

El objetivo principal de la migración de la tecnología de radiodifusión de audio analógico terrestre al digital, tiene como principal objetivo el hacer un uso más eficiente del espectro radioeléctrico, ya que las tecnologías de radiodifusión digital terrestre de audio mejoran la calidad de las transmisiones, permiten la transmisión de varios canales de audio independientes utilizando el mismo ancho de banda de una señal analógica, por lo que es posible la transmisión de una mayor cantidad de información que va desde audio y datos asociados o no al mismo, hasta video en algunos casos.

Teniendo esto en cuenta, se desarrollaron alrededor del mundo, diferentes estándares de radiodifusión de audio digital terrestre capaces de ofrecer una mayor cantidad de servicios a los usuarios, quienes solo deben cambiar su equipo receptor para poder acceder a ellos. Dentro de los principales estándares que se han desarrollado están el sistema IBOC en Estados Unidos, y los sistemas DAB y DRM en Europa, cuyas características técnicas y de servicios fueron presentadas a lo largo de este trabajo.

A pesar de que cada uno de estos sistemas fueron desarrollados de forma independiente, al comparar estos tres sistemas es fácil observar que existen ciertas similitudes entre ellos que les permiten ofrecer una transición de tecnologías que no sea problemática ni para los radiodifusores ni para los usuarios, además de poder agregar una mayor cantidad de información dentro de la señal de audio.

La primera de ellas es la referente a la codificación de canal; las tres tecnologías utilizan COFDM como método de codificación, esto porque COFDM ofrece una mayor protección contra los problemas de recepción ocasionados por la trayectoria múltiple, desvanecimientos e interferencias causadas por otras fuentes, gracias a que codifica la señal antes de la modulación y para su transmisión utiliza una gran cantidad de sub portadoras, en lugar de utilizar solo una como en las modulaciones AM y FM.

Otra similitud es la capacidad que tienen estos sistemas para soportar la multidifusión, aunque cada uno de ellos es capaz de ofrecer diferente número de servicios de audio dependiendo de las características de transmisión de la señal con las que trabaje (hasta 3 servicios de audio para IBOC, 4 servicios para DRM y 9 para DAB).

Finalmente, otra similitud es el hecho de que los tres sistemas utilizan, para la codificación de fuente, el codificador HE-AAC, el cual es el codificador más avanzado que existe actualmente y que permite ofrecer una mejor calidad de audio.

En cuanto al resto de las características analizadas en este trabajo, las diferencias que se encontraron entre ellos no son significativas; sin embargo, existen dos puntos que son los decisivos para poder recomendar la adopción de alguna de estas tres tecnologías en México, estos son las bandas de transmisión y el ancho de banda y el canal asignado a la señal digital. Lo anterior debido a que es necesario que México cumpla con lo establecido en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias [DOF 0308] para evitar interferencias, no solo a otros servicios de radiodifusión ofrecidos dentro del territorio nacional, sino también a servicios ofrecidos por otros países.

En consecuencia, de los tres sistemas posibles (DAB, DRM y IBOC), el menos factible para su uso en México es el sistema DAB, ya que a pesar de que dentro de las notas mexicanas



presentes en el Cuadro de Atribución de Frecuencias [DOF 0308], se establece que actualmente está en estudio la eventual transferencia de los servicios que operan en la Banda L, para poder dar cabida a la radiodifusión sonora digital, las autoridades mexicanas aún no han publicado resolución alguna al respecto, además de que el uso de esta banda para el servicio de radiodifusión sonora digital, podría traer problemas de interferencia en las zonas fronterizas, ya que en Estados Unidos esta banda es utilizada con otros propósitos. Además, otra desventaja de este sistema es que requeriría una mayor inversión inmediata por parte de usuarios y radiodifusores, ya que al trabajar en otra banda diferente a la asignada actualmente para dicho servicio, es necesario que los radiodifusores adquieran equipos totalmente nuevos de generación y transmisión de la señal.

Además otro problema que surge al adoptar el sistema DAB en México es el hecho de que este sistema funciona con una señal de banda ancha donde se multiplexan todos los servicios de audio y datos generados por las diferentes radiodifusoras; esto obligaría a dividir el mercado de la radiodifusión en dos partes, por un lado estarían los radiodifusores que se encargarían exclusivamente de generar el contenido que será transmitido y por el otro sería necesario crear un organismo que estaría encargado de recibir el contenido de cada radiodifusora, procesarlo y multiplexarlo para poder generar la señal DAB de banda ancha.

Por su parte, los sistemas IBOC y DRM son bastante parecidos en cuanto a su funcionamiento, servicios de valor agregado que ofrecen, capacidad de transmisión de datos y facilidades para la migración de la tecnología; sin embargo, el sistema DRM tiene ciertas desventajas respecto al sistema IBOC. La primera de ellas es que para poder implementar esta tecnología, las radiodifusoras tendrían que esperar a que la COFETEL iniciara un proceso de licitación de más canales de frecuencia para poder transmitir la señal digital, lo que podría retrasar un poco el proceso de digitalización de las transmisiones, además de que las radiodifusoras tendrían que cambiar su frecuencia de transmisión y esto podría representar un problema para los radioescuchas que identifican su estación favorita por la frecuencia de transmisión y no por su nombre; por otro lado, está el hecho de que el sistema DRM+ es un sistema relativamente nuevo y no se encuentra completamente desarrollado, y esto ha llevado a que su penetración a nivel mundial no sea muy grande y, por lo tanto, no existen modelos de receptores disponibles para este sistema.

Así pues, en conclusión, yo opino que el mejor sistema para ser adoptado por México para los sistemas de radiodifusión digital terrestre de audio es, como ya lo anunció la COFETEL, el sistema IBOC. La primera razón es porque, al utilizar el mismo canal para transmitir ya sea una señal híbrida o una digital, las radiodifusoras no necesitan realizar ningún trámite extra más que el de pedir permiso para comenzar sus transmisiones híbridas, además de que para los usuarios será más fácil comenzar a disfrutar de los servicios digitales ya que no será necesario que busquen su estación en una frecuencia diferente, basta con que adquieran el receptor de HD Radio para poder recibir ya sean los servicios de audio analógico o los servicios digitales.

Además, gracias a que la señal digital que se agrega a la señal analógica (en el caso de la transmisión de la señal híbrida) cumple con los niveles de potencia establecidos en las máscaras de transmisión analógicas definidas para México [NOM-01] [NOM-02], los problemas de interferencia que pudieran presentarse al momento de iniciar las transmisiones digitales deberán ser mínimos o nulos.



Por otro lado, el sistema IBOC, al igual que DRM y DAB, permite la multidifusión, característica que permitirá a los radiodifusores expandir sus mercados, ya que ahora serán capaces de transmitir diferentes servicios de audio (con sus datos asociados) independientes, todos dentro de su ancho de banda ya asignado. En cuanto a los servicios de valor agregado se refiere, actualmente el sistema IBOC ofrece servicios de datos asociados al programa, que son todos aquellos datos destinados a ofrecer información extra sobre el programa de audio que se está transmitiendo, capacidad de transmisión de datos independientes al programa de audio, los cuales pueden ser utilizados para transmitir mensajes cortos como alertas de clima y tráfico, y finalmente, gracias a que dentro de la señal digital IBOC se incluyen los datos de la posición del transmisor, los usuarios serán capaces de recibir anuncios de servicios que se encuentren cerca de su posición actual (anuncios de restaurantes, tiendas, y otros comercios). Otro de los servicios con los que cuentan los receptores IBOC actualmente, es la capacidad de detener la reproducción del programa de audio y poder iniciarlo más tarde sin perder ningún detalle del mismo (almacenamiento de audio), además, será posible marcar las canciones o los programas que se estén escuchando para poder comprarlos o descargarlos mediante iTunes.

Otra ventaja económica muy importante para los radiodifusores es que, gracias a que el sistema IBOC ya se encuentra actualmente funcionando en los Estados Unidos, y dado que México adoptó ya el mismo sistema, las radiodifusoras que se encuentran en la zona fronteriza con ese país podrán expandir su mercado no solo dentro del territorio mexicano, sino que podrán ofrecer contenido también para los radioescuchas de Estados Unidos. Lo anterior debido a que las radiodifusoras podrán tener, por ejemplo, un canal de audio dedicado al público mexicano y otro canal de audio dedicado al público estadounidense; estos canales incluso podrían estar transmitiendo el mismo contenido de programación, pero en idiomas diferentes.

Finalmente, algo que parecía ser una desventaja para el sistema IBOC respecto a DAB y DRM, era el hecho de que este sistema requería del pago de una licencia para poder utilizarlo, además de que sus actualizaciones también tendrían un costo; sin embargo, en la *53 Semana de la Radio y la Televisión*, organizada por la CIRT, el Ing. John Schneider, Director de Desarrollo de Negocios para América Latina, anunció que ninguna de las cuotas mencionadas aplicará para las radiodifusoras que deseen comenzar con las transmisiones digitales.

Es así como yo creo que el sistema IBOC es el adecuado para su aplicación en México, porque se tiene la ventaja de que es un sistema que ya ha sido adoptado de forma exitosa en Estados Unidos, y por lo tanto ya se cuenta con una amplia variedad de receptores, tanto fijos como móviles; además las radiodifusoras tendrán la oportunidad de explotar al máximo la característica de multidifusión porque serán capaces de cubrir ya no solo el territorio nacional sino que podrán impactar también en el público de Estados Unidos. Finalmente, su adopción no requiere de modificar en gran medida la normativa que existe actualmente en cuanto a la radiodifusión sonora en México, ya que el sistema es capaz de trabajar dentro del canal ya asignado a cada radiodifusora, dentro de la banda destinada para dicho servicio.

