



CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En años recientes se han desarrollado en varias partes del mundo distintos estándares para la radiodifusión digital terrestre de audio; *HD Radio IBOC (In - Band On - Channel System)* y *FM-Extra* en Estados Unidos, *DRM (Digital Radio Mondiale)* y *Eureka-147 DAB (Digital Audio Broadcasting)* en Europa e *ISDB-TSB (Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial Sound Broadcasting)* en Japón. Cada uno de estos estándares ofrece diferentes ventajas en cuanto a transmisión de datos y audio, pero con características y necesidades técnicas diferentes.

En este trabajo se realiza un estudio comparativo entre los diferentes estándares principales de radiodifusión sonora digital terrestre existentes, con el propósito de conocer las características técnicas y normativas de cada uno, y así estar en posición de recomendar el estándar más adecuado para las condiciones existentes en México.

Para lograr lo anterior, esta tesis se encuentra estructurada de la siguiente forma: a continuación se presenta una breve historia del desarrollo de la radiodifusión sonora en México, así como la situación actual de la misma, incluyendo los temas de migración de radiodifusoras de la banda de AM a FM y el proceso de selección de un estándar oficial de radiodifusión sonora digital terrestre por parte de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL).

Posteriormente, se describe a detalle cada uno de los estándares que se compararán; HD Radio o IBOC (capítulo II), DRM (capítulo III) y Eureka-147 o DAB (capítulo IV), para luego mostrar la comparación entre ellos (capítulo V) y poder así presentar, a manera de conclusión (capítulo VI), una propuesta de cuál sería el estándar más adecuado para su adopción en México de acuerdo a aspectos como velocidad de transmisión, ventajas y servicios que ofrece el sistema, ancho de banda y canales de frecuencia asignados, y flexibilidad en la migración de tecnología.



1. Historia de la radiodifusión sonora terrestre en México

La radio es el medio de comunicación que tiene una historia de más de 80 años en México, la cual comienza en 1919 [CIRT] con las transmisiones realizadas por el Ing. Constantino de Tárnava en la ciudad de Monterrey, N. L., proyecto que se fue consolidando hasta convertirse en la primera emisora nacional (octubre de 1921), identificada por las siglas CYO, que posteriormente fueron cambiadas por XEH (actualmente 1420 AM, “La H”).

Para 1923 se inauguraron [CIRT] las emisoras CYL “El universal ilustrado, la casa del radio”, propiedad de los señores Raúl Azcárraga y Félix F. Palavicini, y la CYB, hoy conocida con las siglas XEB (1220 AM, “La B grande de México, el buen tono de la radio”) y el 18 de septiembre de 1930 surgió la XEW [CIRT] “La voz de la América Latina desde México”, que marca una nueva etapa en la industria de la radiodifusión sonora analógica terrestre.

Ante el surgimiento de diferentes radiodifusoras, en 1941 [CIRT] se decidió formar una nueva estructura radiofónica: Radio Programas de México, la cual se conformó gracias a la unión de diferentes estaciones de radio con fines comerciales.

En 1952 [CIRT] Don Federico Obregón Cruces instaló la primera estación en Frecuencia Modulada, la XHFM-FM (94.1 MHz, “Radio Joya”), y para el 28 de agosto de 1955 el Sr. Guillermo Salas Peyró logró darle un gran impulso a la radio FM al instalar en la Ciudad de México la radiodifusora XEOY-FM (89.7 MHz, “Oye”), ya que fue la primera en América Latina en transmitir en sonido estéreo [CIRT].

Para los años 70, la penetración de la radio a nivel nacional, según la UNESCO [CIRT], era de 278 aparatos receptores por cada mil habitantes. En 1973 la radiodifusión en México cumplió su primer medio siglo de vida y para entonces ya se contaban con 1,250,000 W [CIRT] de potencia acumulada en 46 emisoras de la Ciudad de México, y en 1985 en la ciudad ya se contaban con seis millones de aparatos receptores de radio, lo que significaba tres radios en cada hogar y un tiempo promedio de escucha de tres horas y media diarias [CIRT].

Así, a medida que la radiodifusión iba teniendo una mayor penetración en la sociedad, esta se convirtió no solo en un medio de entretenimiento y de comercialización, sino que también pasó a formar parte importante en los procesos electorales que se vivieron a partir de 1997 [CIRT], teniendo una participación activa y responsable.

A finales de los años 90 y entrando al siglo XXI, la radio se consolidó [CIRT] como medio de comunicación por excelencia en México, la señal de AM llegaba ya a prácticamente todo el territorio nacional y su penetración era de más del 90% de los hogares; la función social de la radio se hizo cada vez más patente en las miles de campañas, programas y espacios dedicados a causas sociales que los radiodifusores ofrecen de manera gratuita a su auditorio.

Actualmente en la República Mexicana se cuentan con 853 radiodifusoras de Amplitud Modulada (759 concesionadas y 94 permisionadas), 947 radiodifusoras de Frecuencia Modulada (677 concesionadas y 270 permisionadas) y 7 radiodifusoras de Onda Corta (3 concesionadas y 4 permisionadas) [COFE].

Como se puede observar, a partir de que se comenzó a implementar la radiodifusión sonora terrestre, no solo en México sino en el mundo entero, esta ha ido evolucionando a medida



que las necesidades de los radioescuchas y la tecnología se han ido modificando. Es así que, pensando en cómo mejorar la calidad de audio y aumentar la cantidad de información que se hace llegar a los usuarios, los medios de comunicación comenzaron a sufrir una transformación importante, una migración de tecnología analógica a digital, y claro está, la radio no podía ser la excepción.

2. Radiodifusión sonora digital terrestre en México

Para efectuar este cambio de tecnología en México, la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL), en conjunto con la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión (CIRT), crearon el *Comité Consultivo de Tecnologías Digitales para la Radiodifusión* (20 de julio de 1999) [COFE], organismo que se encargó de analizar los siguientes tres estándares de radio digital para determinar cuál sería el adoptado en el país:

- a) IBOC: Basado en una tecnología por la que se pretende transmitir en el mismo canal y en la misma banda la señal analógica y la digital, tanto para AM como para FM.
- b) Eureka-147 (DAB): Basado en una tecnología que requiere el uso de una nueva banda (en México [COFE] podría utilizarse la banda "L" de 1,452-1,492 MHz).
- c) DRM: Basado en una tecnología que requiere la transmisión en un canal libre dentro de la misma banda asignada; su enfoque actual es hacia la Onda Corta, AM y FM.

Así, a partir de entonces, el Comité Consultivo llevó a cabo varias pruebas de los sistemas DAB y DRM para conocer su funcionamiento en las condiciones de propagación de ciudades como el Distrito Federal; para esto, y a petición del Comité [DOF 0300], la COFETEL reservó ciertas bandas de frecuencias, mismas que serían liberadas una vez que se eligiera el sistema de radiodifusión digital para México.

Mientras en México se comenzaba la etapa experimental para la adopción de un sistema de radiodifusión digital, en Estados Unidos la Comisión Federal de Comunicaciones (*FCC, Federal Communications Commission*) aprobó, el 22 de marzo de 2007 [DOF 0508], que las emisoras de AM iniciaran las emisiones diurnas utilizando IBOC, lo que ocasionó problemas en la calidad de recepción de las estaciones mexicanas localizadas a una distancia de 320 km de la frontera dentro del territorio mexicano.

En respuesta a este problema, a pesar de que el Comité Consultivo aún no emitía ninguna resolución para adoptar algún sistema de radiodifusión digital, en 2008 se le permitió a las estaciones localizadas a lo largo de la frontera norte [DOF 0508] el comenzar a realizar transmisiones digitales utilizando el sistema IBOC, esto para evitar las interferencias causadas por las emisiones de las radiodifusoras estadounidenses, además de que colaboraría también a la investigación para la protección de las emisiones de las estaciones mexicanas.



Así pues, a partir del 14 de mayo de 2008 y hasta el 09 de julio de 2010, la COFETEL autorizó [GASO-10] a 25 radiodifusoras (10 de AM y 15 de FM) el iniciar sus transmisiones utilizando IBOC híbrido. Los estados afectados son Baja California, Coahuila, Chihuahua, Sonora y Tamaulipas, y las empresas con mayor número de estaciones digitalizadas son:

- Grupo Fórmula; con 5 radiodifusoras localizadas en Nogales, Tijuana, Nuevo Laredo, Mexicali y Ciudad Juárez.
- Comunicación XERSA; con 3 radiodifusoras localizadas todas en Tijuana.
- Comercial Libertas; con 2 radiodifusoras localizadas en Nogales y Valle Hermoso.

La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas también solicitó permiso para transmitir en formato digital el contenido de su estación XEQIN-AM, 1160 AM “La voz del valle”, localizada en San Quintín, B. C.

La primera emisora en México en iniciar transmisiones digitales [GASO-10] (julio de 2008) fue la XHTYFM, “La invasora, 99.7”, perteneciente a grupo Uniradio en Tijuana, B. C.; dicha estación es también la primera en realizar transmisiones multicanal (transmisión de hasta 4 programas diferentes utilizando el mismo canal de frecuencia asignado).

Por otro lado, y como parte de un plan para adoptar un sistema de radiodifusión digital, la COFETEL decidió iniciar un proceso de migración de frecuencias de radiodifusión de AM para FM [COF 3810], esto con el fin de que los concesionarios y permisionarios de AM pudieran migrar a las tecnologías digitales y mejorar el aprovechamiento del espectro radioeléctrico; según el acuerdo para llevar a cabo este cambio de frecuencias de radiodifusión autorizadas [DOF 0908], publicado en 2008, los beneficios de la digitalización serán mayores en las estaciones de FM que en las de AM porque:

- a) Dadas las características de propagación de la banda AM, con la tecnología digital pudiera haber interferencias en la operación nocturna.
- b) La compresión de la señal limita la calidad del servicio.
- c) Con la digitalización, en AM solo se obtiene una calidad de audio igual a FM, mientras que en FM se alcanza una calidad igual a la del disco compacto y hay posibilidad de transmisión múltiple.

Este cambio de frecuencias tiene como objetivo [DOF 0908] favorecer la competitividad de las radiodifusoras de AM, y la solicitud de cambio de frecuencia deberá ser presentada por la radiodifusora interesada en la fecha indicada de acuerdo a las regiones establecidas:

- Región I: Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.
- Región II: Veracruz, Chiapas, Oaxaca y Guerrero.
- Región III: Baja California Sur, Sinaloa, Nayarit, Durango, Zacatecas, Aguas Calientes y San Luís Potosí.
- Región IV: Jalisco, Colima, Michoacán y Guanajuato.
- Región V: Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Estado de México, Distrito Federal y Morelos.
- Región VI: Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.



Al 06 de mayo de 2010 [COFE] la COFETEL aprobó el cambio de frecuencia a 28 concesionarios y 2 permisionarios, todos pertenecientes a la Región I. La situación en cuanto a solicitudes por región es la siguiente:

- Región I: 43 solicitudes (36 concesionarios y 7 permisionarios) de un total de 43 estaciones de AM.
- Región II: 121 solicitudes (117 concesionarios y 4 permisionarios) de un total de 148 estaciones de AM.
- Región III: 67 solicitudes (todas de concesionarios) de un total de 123 estaciones.
- Región IV: 5 solicitudes (todas de concesionarios).

Finalmente, después de varias pruebas experimentales con los sistemas DAB y DRM y tomando en cuenta también en funcionamiento de las estaciones fronterizas que habían adoptado el sistema IBOC, la COFETEL anunció el 23 de febrero de 2011 [COF 0411], tomando en cuenta los resultados obtenidos por el Comité Consultivo, que el sistema de radiodifusión digital que sería adoptado por México sería el sistema IBOC.

Cabe destacar que la migración de tecnología se realizará de forma voluntaria [DOF 0511], por lo que las radiodifusoras interesadas deberán presentar su solicitud ante la COFETEL, y una vez aprobada, tendrán un plazo de 240 días hábiles para realizar la adecuación de sus instalaciones y poder así comenzar con las transmisiones digitales en modo híbrido.

Es importante mencionar que, al inicio de este trabajo, la COFETEL aún no emitía resolución alguna respecto al estándar de radiodifusión digital que se adoptaría en México, por esta razón se decidió abordar este tema. Sin embargo, dado que la COFETEL ya estableció que el estándar que será utilizado por México es IBOC, el fin de este trabajo será apoyar esta decisión o, en su defecto, proponer otro estándar, basándose en las características técnicas, los servicios de valor agregado que ofrecen, su facilidad para implementarlos, los costos que esto implica, y las ventajas que ofrece la implementación de cada estándar.

