

69
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"CAMPUS ARAGON"**

**EL ASPECTO RADIOELECTRICO :
SERVICIO DE RADIO Y TELEVISION.**

T E S I S

Que Para obtener el Título de:

LICENCIADO EN PERIODISMO

Y COMUNICACION COLECTIVA

P r e s e n t a:

PATRICIA MENDOZA VILLALBA

Asesor : Lic. Saul Salgado Salgado

México, D. F. 1998

959731

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**EL ESPECTRO RADIOELECTRICO:
SERVICIO DE RADIO Y TELEVISION**

Por Patricia Mendoza Villalba

Asesor: Lic. Saúl Salgado Salgado

Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón

Licenciatura en Periodismo y Comunicación Colectiva

FALTAN PAGINAS

De la: /

A la: 6

A Pedro Mendoza Alcantar y Ma. Teresa Villaiba de Mendoza

A mis hijos

FALTA PAGINA

No. 8

Contenido

AGRADECIMIENTOS	11
INTRODUCCION	12
1. ONDAS ELECTROMAGNETICAS	15
1.1 Una predicción matemática	16
1.2 Proceso de producción	19
1.3 Propiedades	22
1.4 Comportamiento	25
1.5 Radiación electromagnética	27
1.6 Espectro electromagnético y espectro radioeléctrico	30
2. ADMINISTRACION INTERNACIONAL DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO	34
2.1 La Unión Internacional de Telecomunicaciones	34
2.1.1 Antecedentes históricos	37
2.1.2 Objetivos y funciones	39
2.1.3 Estructura y organización	49
2.2 Disposiciones sobre el espectro radioeléctrico	49
2.2.1 Bandas de frecuencias	49
2.2.2 Atribución de bandas de frecuencias	51
2.2.3 Recomendaciones	53
3. ADMINISTRACIÓN EN MEXICO DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO	56
3.1 Criterios de asignación de frecuencias	57
3.1.1 Marco Normativo	57
3.1.2 Ambigüedad legal y falta de planeación	64
3.1.3 Estructura de propiedad	76
3.2 Criterios de adjudicación de frecuencias	89

3.2.1 Bandas de frecuencias para operar estaciones de televisión y radio	89
3.2.2 Condiciones de operación de las bandas de televisión	91
Banda VHF	91
Banda UHF	100
Banda SHF	128
3.2.3 Condiciones de operación de las bandas de radio	137
Banda de Amplitud Modulada (AM)	137
Banda de Frecuencia Modulada (FM)	149
Radio Digital	167
3.2.4 Plan de adjudicación de frecuencias del servicio de radio y televisión	171
3.2.5 Grado de saturación de las bandas de televisión	180
Banda VHF	180
Banda UHF	180
3.2.6 Grado de saturación de las bandas de radio	183
Banda de Amplitud Modulada (AM)	183
Banda de Frecuencia Modulada (FM)	183
Radio Digital	186
CONCLUSIONES	187
BIBLIOGRAFIA	190
FUENTES HEMEROGRAFICAS	193

Agradecimientos

En la culminación de esta investigación participaron un grupo de personas que desinteresadamente me apoyaron con valiosas entrevistas, así como con información documental y de carácter editorial. A todos ellos, mi sincera gratitud.

Mi especial agradecimiento a los ingenieros de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y de Telecomunicaciones de México, quienes con sus conocimientos y orientación me permitieron hacer realidad un deseo: escribir sobre el espectro radioeléctrico. Igualmente, al licenciado Fernando Mejía Barquera, investigador de medios de comunicación, con quien me unen lazos de amistad y cuya labor periodística motivó la realización del presente trabajo; y a mis amigas que siguieron con interés la evolución de esta tesis.

Introducción

En los análisis sobre los medios de comunicación electrónicos en México, existe un elemento al que se le concede poca importancia o que definitivamente no se toma en cuenta: nos referimos a la administración del espectro radioeléctrico, es decir, a la forma como se asignan y distribuyen territorialmente las frecuencias para operar estaciones de radio y televisión.

Esta situación se presenta, por el desconocimiento que hay de este recurso natural, derivado, tal vez, por su relación con fenómenos físicos considerados objeto de interés de disciplinas como la Ingeniería en Electrónica o en Telecomunicaciones.

Sin embargo, el espectro radioeléctrico debe ser de interés de los profesionistas de las Ciencias de la Comunicación, ya que el cabal conocimiento de sus propiedades y los efectos que se derivan de su gestión, coadyuva a explicar el avance tecnológico que han tenido los medios de comunicación electrónicos a nivel local y en el concierto mundial de las telecomunicaciones, así como su influencia económica, política, educativa y cultural en el desarrollo del país.

El espectro radioeléctrico, espacio aéreo por donde viajan las ondas electromagnéticas, es un recurso natural limitado. Ello significa, que sólo pueden existir un número restrictivo de canales para los servicios de radio y televisión, y que es necesario evitar interferencias entre las estaciones que funcionan al interior de un país y con las emisoras de los territorios vecinos. Su uso, por tanto, está sujeto a convenios multinacionales y de tipo bilateral; igualmente a normas y criterios de administración definidos en cada nación.

En México, la administración del espectro radioeléctrico se ha realizado atendiendo a intereses políticos y económicos. Esta hipótesis surge, porque en el otorgamiento de concesiones de radio y televisión se ha privilegiado a un reducido grupo de empresarios, provocando una estructura de propiedad caracterizada por una fuerte concentración. Así lo demuestran las estadísticas que señalan a las empresas *Televisa* y *Televisión Azteca*,

como las principales beneficiadas de los criterios aplicados por las autoridades nacionales.

El consorcio que preside Emilio Azcárraga controla el 56 por ciento de las 352 estaciones de televisión abierta facultadas para operar bajo el régimen de concesión; en tanto que, la empresa encabezada por Ricardo Salinas detenta el 26 por ciento de las mismas. En la radio tradicional los datos también son reveladores: sólo 14 familias operan la mayoría de las frecuencias que existen en el territorio mexicano. La concentración además se advierte a través de las cadenas radiofónicas: Radiorama, Grupo ACIR, Radio S.A. y OIR representan en conjunto el 46 por ciento de las emisoras del cuadrante.

Del mismo modo, la radio y la televisión restringida, de reciente incursión en nuestro país, se perfilan hacia una propiedad concentrada. Las primeras concesiones para poner en marcha sistemas de radio digital, así como de televisión en sus modalidades de alta definición, microondas y vía satélite, fueron conferidas a importantes personalidades de la industria como Emilio Azcárraga Milmo, Joaquín Vargas Gómez y Clemente Serna Alvear.

La distribución de frecuencias en el territorio nacional, se ha distinguido por la aplicación de criterios tendientes a favorecer a las zonas con mayor desarrollo económico en detrimento de las menos prósperas, ocasionando la saturación del espectro de radiodifusión en aquellas y un servicio insuficiente en éstas. Ejemplo de lo anterior es el Distrito Federal; considerada la principal entidad económica del país, no existe la posibilidad de introducir nuevas estaciones de televisión VHF (canales del 2 al 13) o de radio en AM ya que las bandas se encuentran totalmente saturadas. A esto, hay que agregar que la mayoría de las emisoras trabajan con potencias muy altas que favorecen una cobertura amplia, afectando a los estados aledaños, pues reduce sus posibilidades de contar con frecuencias para estaciones regionales o locales.

Para introducirnos en el universo del espectro radioeléctrico, es necesario partir de la explicación de su naturaleza, a fin de entender cómo se lleva a cabo su gobierno mundial y las disposiciones emitidas en nuestro país para su reglamentación. En este sentido, la investigación, con espacio temporal comprendido hasta 1996, proporciona un análisis desglosado en el siguiente orden:

El primer capítulo se dedica a las ondas electromagnéticas. Con apoyo de imágenes se describe brevemente el descubrimiento de este recurso natural, la composición eléctrica y

El primer capítulo se dedica a las ondas electromagnéticas. Con apoyo de imágenes se describe brevemente el descubrimiento de este recurso natural, la composición eléctrica y magnética que lo caracteriza, sus propiedades (frecuencia, longitud, amplitud y velocidad), la forma como se propaga y las ondas de este tipo que integran al espectro radioeléctrico.

En el capítulo segundo, se relata la historia de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), organismo especializado de las Naciones Unidas encargado de la gestión internacional del espectro radioeléctrico. También, se indican sus objetivos y funciones; los diferentes sectores que la constituyen con las actividades que cada uno de ellos desarrolla; las disposiciones emitidas respecto a la clasificación de las ondas radioeléctricas en nueve bandas de frecuencias, los servicios autorizados para proporcionarse en éstas y las recomendaciones para su uso eficiente.

Finalmente, en el capítulo tercero se hace un recuento de los mandatos legales expedidos por el Gobierno Mexicano para la asignación de concesiones y permisos radiofónicos, los acontecimientos que dan fe de la discrecionalidad en el otorgamiento de las frecuencias y su repercusión en la estructura de propiedad de estos medios. Además, se estudian las bandas de frecuencias atribuidas a los servicios de radio (AM, FM, Radio Digital) y de televisión (VHF, UHF, SHF, Sub-bandas C y Ku), el conjunto de instrumentos jurídicos, administrativos y técnicos que regulan su distribución en el territorio nacional y su grado de ocupación.

La lectura de este trabajo, permitirá a los estudiosos de la Comunicación comprobar la importancia del espectro radioeléctrico en la investigación de los medios de difusión del país, y la impostergable tarea de emitir propuestas orientadas a su planeación más democrática. Acción prioritaria, pues ya surcan el espacio hertziano nacional nuevas tecnologías de radio y televisión, consideradas no sólo de vanguardia sino del siglo XXI.

CAPITULO I

Ondas Electromagnéticas

1.1 UNA PREDICCIÓN MATEMÁTICA

Al inicio de la ciencia, la suposición de los estudiosos de la presencia de un éter, esto es una sustancia desconocida que llenaba todo espacio vacío, permitió sustentar la existencia de algunos fenómenos físicos. Hoy sabemos que ese misterioso éter de la antigüedad son las ondas electromagnéticas que hacen posible la comunicación inalámbrica.

En el descubrimiento de este valioso recurso contribuyeron un conjunto de hombres de ciencia; uniendo el genio intuitivo, el razonamiento puro y la experiencia práctica, Michael Faraday, James Clerk Maxwell y Heinrich Rudolph Hertz nos revelaron el secreto de la radio, la televisión y un sinnúmero de hechos que inciden en nuestra vida cotidiana.

Hacia 1831, el investigador de origen inglés Faraday propuso un espacio lleno de varias clases de líneas de fuerza: magnéticas, eléctricas, térmicas, gravitacionales y radiales. Su intelecto no concibió la idea de que estas fuerzas actuaran a distancia a través del vacío, así que esta manifestación la sustituyó por un "algo" distribuido continuamente alrededor del cuerpo que lo produce y lo denominó *campo de fuerza*.¹ Este inglés, con estudios básicos e iniciado en el terreno de la ciencia como lavador de botellas, sería el creador de una de las ideas esenciales de la teoría electromagnética: el concepto de campo. En 1832 complementaría sus valiosas observaciones al enunciar la máxima del efecto eléctrico del magnetismo; su contraparte se había formulado tiempo atrás por el físico Hans Cristian Oesterd, al percatarse de que una corriente eléctrica produce un efecto magnético.²

¹ Se aplica el concepto de campo de fuerza, a las regiones del espacio donde se perciben fuerzas que no necesitan algún medio para transmitirse. Son ejemplos, la atracción ejercida por la tierra sobre los cuerpos cercanos a ella (campo gravitacional), así como la atracción y repulsión mutua entre cuerpos cargados eléctricamente (campo eléctrico) y entre imanes (campo magnético).

² Al estar impartiendo una cátedra universitaria, el danés Hans Cristian Oesterd observó que al pasar un alambre conductor de corriente eléctrica cerca de una brújula su aguja era desviada. En ese entonces, se sabía que los cuerpos cargados no atraían ni rechazaban a los imanes, ni éstos a las cargas eléctricas. Para que la aguja se moviera era necesario el campo magnético de un imán y lo que había era un campo eléctrico. ¿Cómo explicar esta manifestación?. Varios años de trabajo dieron la respuesta: las cargas eléctricas no generan un efecto magnético si están en reposo, pero sí lo hacen cuando están en movimiento. Este es el caso de la corriente eléctrica y se le llama campo magnético inducido.

El campo magnético inducido por un alambre conductor hace que éste se comporte como los polos magnéticos de un imán: dos alambres que transportan corriente en dirección opuesta se repelerán; si la dirección de la corriente es la misma se atraerán.

Los descubrimientos de Faraday no recibieron la aprobación de la escuela ortodoxa de Cambridge, que por ese entonces ostentaba el título de centro de la ciencia inglesa; al no pertenecer a ella su vida creativa, el investigador fue objeto de reprobaciones y vejámenes. Pero si una miopía clasista impidió a sus compatriotas darle el reconocimiento merecido, no sucedió lo mismo con el científico escocés James Maxwell quien se convirtió en su discípulo.

Inspirado en la labor de Faraday, el profesor Maxwell sintetizó matemáticamente todos los conocimientos de esa época en torno a la electricidad y el magnetismo. El argumento expuesto le significó varios años de su vida y no fue fácil: en esa época los estudios sobre las corrientes eléctricas eran insuficientes, no se conocía el electrón y las partículas subatómicas. Maxwell tuvo que "ingeniárselas" para trabajar con un ente extraño.

Las ecuaciones elaboradas por el científico llevadas a un medio "vacío" predecían la existencia de una onda electromagnética que no podemos ver ni sentir, es decir, un campo eléctrico y un campo magnético viajando juntos por el espacio producto de sus variaciones alternas. Al respecto manifestó: "El campo electromagnético es la parte del espacio que contiene cuerpos en condiciones eléctricas y magnéticas, y los circunda. Puede estar lleno de cualquier suerte de materia... Siempre hay materia suficiente para recibir las ondulaciones de la luz y el calor, y transmitirlos. Lo que ondula es una sustancia etérea, no la materia burda, cuya presencia no hace más que modificar hasta cierto punto el movimiento del éter".³

Maxwell también calculó la velocidad de estas ondas encontrando que viajaban a la velocidad de la luz; basado en esto hizo su hipótesis capital: la luz es una onda electromagnética ya que ambas clases de ondas son del mismo tipo y sólo su longitud es diferente.

El hallazgo accidental del profesor Oersted provocó inquietud en la comunidad científica. ¿Sería posible el efecto contrario, un campo magnético podría inducir una corriente eléctrica?. Después de exhaustivas indagaciones, donde se involucran imanes y alambres conductores de corriente, sin resultados satisfactorios, apareció Michael Faraday para explicar el enigma: una corriente eléctrica puede inducirse únicamente cuando la influencia del campo magnético cambia, es decir, cuando es variable en el tiempo.

La producción de campos magnéticos por medio de cargas en movimiento, como la producción de campos eléctricos por medio de campos magnéticos variables constituyen la Ley de la Inducción Electromagnética.

³ Noyola Iglesias, Arturo, *Antología de la Física*, México, Ed. UNAM., 1971, p. 86.

Su muerte prematura, en 1879 a los 48 años de edad, le impidió al escocés ver la confirmación de su obra. Diez años después, el joven alemán Heinrich Hertz logró producir, detectar y medir en forma experimental las ondas etéreas que él predijo.

En septiembre de 1889, Hertz se dirigió a la Asamblea de la Asociación Alemana para el Progreso de las Ciencias Naturales y de la Medicina para dar a conocer las pruebas con las que demostraba categóricamente la teoría maxwelliana. "Voy a defender -dijo Hertz en su disertación- la tesis según la cual la luz, sea de la clase que fuere, es un fenómeno eléctrico (electromagnético)... He de confesar que no es fácil hablar acerca de estas materias de modo inteligible y exacto a la vez. Los procesos que tenemos que describir se realizan en el espacio vacío, en el libre éter. No podemos asirlos con las manos, ni escucharlos con los oídos, ni verlos con los ojos. Hablan a nuestras intuiciones y conceptos; a nuestros sentidos no dicen casi nada".⁴

Luego de comparar la teoría de Maxwell con un arco tendido sobre un abismo de cosas desconocidas, al que había que sostener en su centro con dos pilares especiales, Hertz afirmó: "Un pilar de esta clase consistiría en probar que la luz puede producir directamente efectos eléctricos y magnéticos... Otro pilar consistiría en probar la existencia de ondas de energía eléctrica o magnética (ondas electromagnéticas) capaces de propagarse a la manera de las ondas luminosas... Hasta ahora no hemos podido comenzar el primero; pero afortunadamente, tras prolongadas investigaciones, se ha encontrado punto de apoyo para el segundo... Hallándose la faena en esta etapa, me cupo la suerte de poder armar el hombro al trabajo. A ello debo el honor de dirigiros hoy la palabra...".⁵

Con un sencillo diapasón eléctrico,⁶ que a la postre vendrá a ser el primer aparato transmisor y receptor de radio, el físico alemán Hertz produjo una serie de ondas electromagnéticas con frecuencias por debajo de los 3000 gigahertz (Ghz), conocidas

⁴ *Ibidem*, p. 91.

⁵ *Ibid.*, p. 97.

⁶ Para demostrar la existencia de las ondas electromagnéticas, Heinrich Hertz "descargó una batería eléctrica sobre una bobina conectada a dos esferas de metal muy próximas. Durante la descarga salió una chispa de una esfera a la otra. A cierta distancia, Hertz sostenía un arco abierto de alambre en cuyos extremos se hallaban otras dos bolas de metal a la misma distancia entre sí que las primeras. A pesar de que no había conexión entre ellas, cuando una chispa saltaba entre el primer par de esferas otra lo hacía en el segundo". Fuentes, Gloria, "La Radiodifusión", en *Historia de las Comunicaciones y los Transportes en México*. México, SCT, 1988, p. 13.

actualmente como ondas de radio o hertzianas. Acreditaba de esta forma, no sólo la existencia material de las ondas electromagnéticas y su propagación a la velocidad de la luz, sino además sus cualidades de reflejarse, refractarse, polarizarse y difractarse.

Para Heinrich Hertz las ondas de radio marcaron su vida científica, ninguna de sus investigaciones posteriores las superaría. Del mismo modo, imborrable e imperecedera es la huella de su nombre unido al de Michael Faraday y James Clerk Maxwell, como precursores de las comunicaciones a través de un medio intangible. De sus manos, Lodge, Popov, Marconi, Lee de Forest harían posible el apasionante y complejo mundo del sonido y la imagen: la radiodifusión.⁷

1.2 PROCESO DE PRODUCCION

La generación de ondas electromagnéticas, cualquiera que sea su clase, consta de un mismo proceso: la variación de un campo eléctrico, obtenido por algún procedimiento, para dar origen a un campo magnético variable.

Para producir las ondas electromagnéticas necesarias en señales de radio y televisión, se utiliza el procedimiento de hacer oscilar un electrón. Este movimiento es muy similar al ejecutado en el extremo de una cuerda para que aparezca una onda. ¿Qué fases ocurren entonces?. La partícula cargada crea una región de influencia a su alrededor, representada por líneas de fuerza, llamada campo eléctrico. Al fluir la partícula, el campo eléctrico también se mueve con ella, pero su forma, en un principio esférica, se deforma por la velocidad de aquella. Lo anterior sucede así, porque en cada instante de su fluido la partícula emite un campo eléctrico; las líneas de fuerza emitidas en el primer instante van creciendo pero en posición retrasada respecto a las líneas de fuerza emitidas por la partícula en un segundo instante, y así sucesivamente. El conjunto de todas las líneas de fuerza generadas por la partícula en cada instante forma su campo eléctrico (Fig. I-1).

⁷ Los términos y definiciones que se utilizan en este trabajo se apegan a las disposiciones del *Convenio Internacional de Telecomunicaciones* y del *Reglamento de Radiocomunicaciones* expedidos ambos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

En este sentido, utilizamos el término *radiodifusión* para englobar las emisiones de radio y televisión.

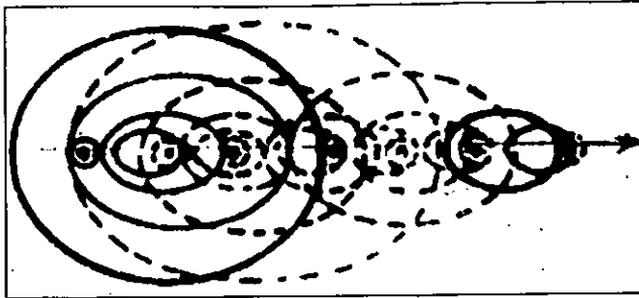


Fig. 1-1. Cada línea marcada en distinta forma señala una emisión del campo eléctrico en un instante.

Cuando la partícula se mueve entre dos puntos, supongamos A y B, el campo eléctrico producido durante su desplazamiento de ida chocará con el campo creado durante su regreso. La resultante será una perturbación en las líneas de fuerza del campo creado, la cual se moverá en dirección perpendicular a la línea AB. La envolvente de esta perturbación determina el frente de onda de lo que se llama *Campo o Componente eléctrica (E)* de una onda electromagnética (Fig. 1-2).

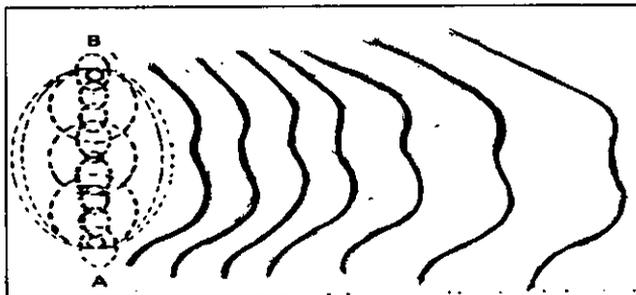


Fig. 1-2. La línea punteada muestra las líneas del campo eléctrico de la partícula al subir. La línea punteada gruesa muestra el campo de la partícula al bajar. No se muestran los diagramas de interferencia, pero se dibujan las ondas resultantes.

La segunda componente de estas ondas es resultado del efecto magnético de la corriente eléctrica. Sabemos que una carga en movimiento induce un campo magnético alrededor de su trayectoria, se representa por líneas de inducción en forma de círculos concéntricos

y su dirección está dada por la regla de la mano derecha (si tomamos con la mano derecha el alambre conductor, el pulgar señalará el sentido de la corriente eléctrica y la envoltura de los dedos restantes nos indicará el sentido de la línea de inducción). Los círculos concéntricos del campo magnético no son uniformes, pues las líneas de inducción producidas en los primeros instantes irán creciendo (Fig. I-3).

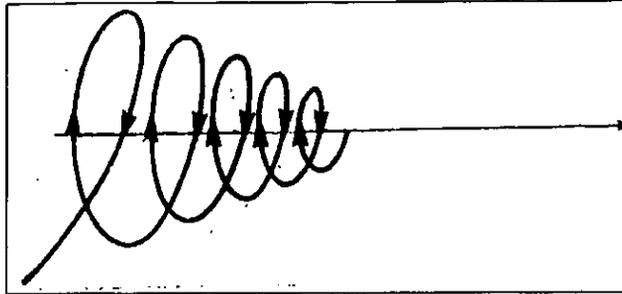


Fig. I-3. Esta espiral no es uniforme. Las líneas emitidas en un principio se expanden

Al moverse la carga entre dos puntos, el campo magnético producido durante el recorrido AB chocará con el campo provocado a su regreso, la perturbación generada seguirá una trayectoria perpendicular a la dirección de la partícula. A su vez, dicha perturbación es perpendicular a la componente eléctrica (Fig. I-4).

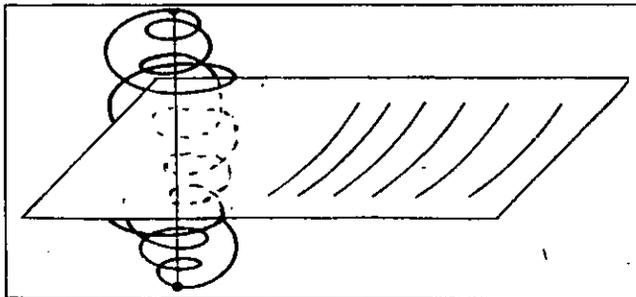


Fig. I-4. La línea negra muestra el desarrollo del campo magnético de la partícula al subir; la línea punteada muestra el desarrollo del campo al bajar. Las ondas que se obtienen aparecen sobre un plano perpendicular a la trayectoria de la onda.

La envolvente de la perturbación magnética se llama *Campo o Componente Magnética (B)*, y junto con el *Campo o Componente Eléctrica* conforman una onda electromagnética completa. El campo magnético variable en el tiempo (B) creará otro campo eléctrico variable (E) y este nuevamente un campo magnético (B); el proceso se repetirá consecutivamente.

Estamos ahora en condiciones de formular una definición: *Una onda electromagnética esta constituida por un campo eléctrico (E) y un campo magnético (B) generados uno a otro como consecuencia de sus variaciones periódicas. Ambos campos viajan por el espacio en planos perpendiculares entre sí y en la dirección de su propagación, por lo cual son ondas transversales; además están en fase, o sea, sus valles y crestas siempre son al mismo tiempo (Fig. 1-5).*⁸

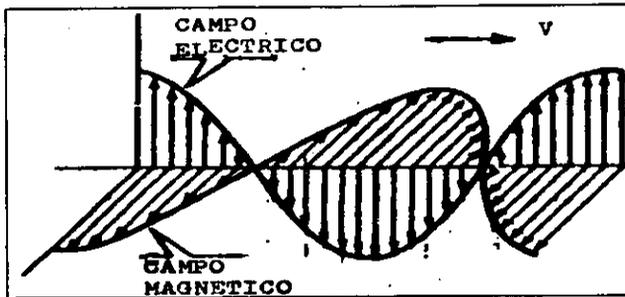


Fig. 1-5. Onda electromagnética.

1.3 PROPIEDADES

El movimiento de las ondas electromagnéticas se describe en términos de su frecuencia, longitud, amplitud y velocidad. Este se considera periódico porque su forma se repite, cada vez que transcurre un determinado tiempo, durante la propagación. En una serie de

⁸ Cfr. Jacomé Lara, Julio C, *Física Tercer Curso*, México, Ed. Publicaciones Cultural, 1980, pp. 132-134; Valero, Michel, *Física 2, México*, Ed. Norma y Fondo Educativo Interamericano, S.A., 1980, pp. 180-182; y Alvarenga Alvarez, Beatriz y Ribeiro Da Luz, Antonio Marino, *Física General, Con Experimentos Sencillos*, México, Ed. Harla, 1988, pp. 914-918.

ondas electromagnéticas se pueden observar alturas máximas y mínimas de una onda, las cuales reciben el nombre de crestas (c) y valles (v), respectivamente (Fig. I-6).

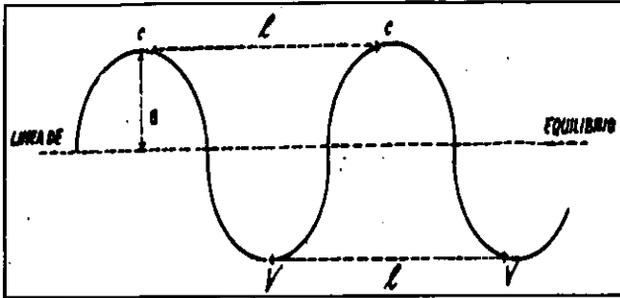


Fig. I-6. Representación gráfica de un movimiento ondulatorio.

c = cresta, v = valle, l = longitud, a = amplitud.

(f) FRECUENCIA. Es el número de ondas completas o ciclos que tiene un movimiento ondulatorio en un segundo. Un ciclo comprende una cresta nombrada técnicamente alternación positiva y un valle o alternación negativa. La unidad de frecuencia es el Hertz, que es igual a 1 ciclo por segundo. Sus múltiplos son los siguientes: kilohertz (Khz) que equivale a 1000 hertz, megahertz que equivale a 1 000 000 de hertz y gigahertz (Ghz) que equivale a 1000 millones de hertz (Fig. I-7).

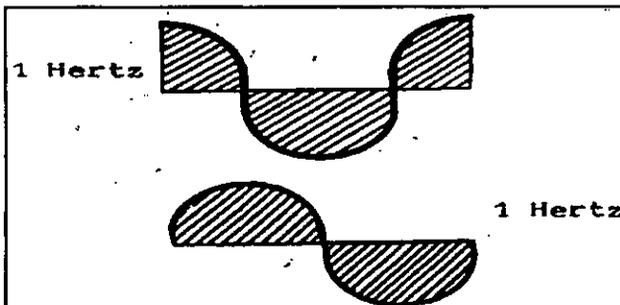


Fig. I-7. Gráfica de un Hertz o Ciclo

Por ejemplo, la estación radiofónica XEX la sintonizamos en la frecuencia de 730 KHz de la banda de AM, lo que significa el uso para el envío de los mensajes, de una onda electromagnética con 730 ciclos por segundo.

(l) LONGITUD. Se refiere a la distancia entre dos valles o crestas sucesivas de una onda electromagnética y se mide en unidades de longitud (m, km, etc.). Entre la longitud de onda y la frecuencia existe una relación inversamente proporcional: a bajas frecuencias corresponden grandes longitudes de onda y, viceversa, a pequeñas longitudes de onda corresponden altas frecuencias. La longitud determina la naturaleza y empleo de las ondas electromagnéticas, pero la frecuencia es la característica más preciada, ya que no varía al pasar de un medio a otro como sucede con la longitud.

Los canales de televisión del 2 al 13 realizan sus transmisiones a través de ondas electromagnéticas con longitud de 1 a 10 metros. Sin embargo, cada canal se identifica por un número localizado en un rango de frecuencias determinado. Por ejemplo, el canal 13 envía su señal entre los 210 y los 216 megahertz.

(a) AMPLITUD. Indica la distancia en forma perpendicular entre el punto extremo que alcanza la onda electromagnética y su línea o posición de equilibrio. La energía de una onda es proporcional al cuadrado de su amplitud; una señal que transporta mucha energía tendrá un alcance mayor en comparación con una onda de menor energía y en consecuencia de amplitud.

Un canal de televisión como el 2 del Distrito Federal, transmite con ondas electromagnéticas de gran amplitud, pues sólo de esta manera es posible la cobertura nacional que tiene.

(v) VELOCIDAD.- El número de crestas o valles que cruzan en un punto dado por unidad de tiempo establecen la velocidad de desplazamiento de cualquier tipo de onda. La expresión matemática que la define relaciona la longitud de onda con la frecuencia: $v = f \times l$. En donde v es igual a velocidad, f a frecuencia y l a longitud. En el caso de las ondas electromagnéticas, su velocidad de propagación no depende de la longitud de onda y es constante para toda la radiación electromagnética; se le conoce como velocidad de la luz y su valor aproximado es de 300 000 kilómetros por segundo.

Al ser la velocidad una constante, las variables relacionadas con ésta -longitud y frecuencia- pueden ser calculadas si se conoce el valor de una de ellas. Por ejemplo, la radiodifusora XEW tiene una longitud de onda de 333 metros y 1/3, si aplicamos la ecuación señalada tenemos que su frecuencia es la siguiente:

$$v = f \times l \qquad f = \frac{v}{l}$$
$$f = \frac{300\,000\,000}{333\,1/3} = \underline{900\,000\text{ ciclos}}$$
$$= 900\text{ kilohertz.}^9$$

1.4 COMPORTAMIENTO

Otro de los aspectos sobresalientes de las ondas electromagnéticas, son las modificaciones que experimentan conocidas como interferencia, reflexión, refracción, polarización, defracción y dispersión.

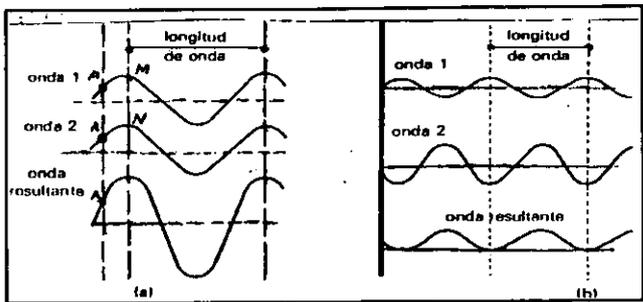
Dar una explicación de cada una rebasa los límites de este estudio, sólo veremos, dada la importancia de su efecto, el fenómeno de interferencia. Este explica el por qué de pronto se distorsiona o desaparece la imagen-sonido de nuestro programa favorito de televisión o la melodía de moda que escuchamos en la radio.

Decimos que hay interferencia cuando se propagan simultáneamente por una misma región del espacio dos movimientos ondulatorios electromagnéticos, provocando la aparición de un sistema de ondas nuevo, cuya frecuencia, amplitud y longitud dependerá de las ondas componentes.

La amplitud resultante es la suma algebraica de las amplitudes de las ondas componentes cuando están en fase, es decir, cuando sus crestas y valles coinciden; y la resta de las

⁹ Cfr. Rocha León, Alfonso y Rincón Arce, Alvaro, *ABC de Física*, México, Ed. Herrero, 1971, pp. 123-128; Rodríguez Velásquez, Salvador, "Los Espectros de Frecuencias y las Bandas de Telecomunicaciones. Características y Propiedades", en *Breviarios Telecomex*, volumen III, núm. 24, febrero 1975, p. 31; y Estrada, Félix Alejandro y et. al., *Lecciones de Física*. México, Ed. Compañía Editorial Continental, S.A. (C.E.C.S.A.), 1989, pp. 243-244.

amplitudes de las ondas componentes cuando hay oposición de fase, es decir, cuando sus crestas y valles tienen direcciones opuestas. La frecuencia y la longitud de onda están dadas por combinaciones más complejas (Fig. I-8).



**Fig. I-8. a) Suma de las amplitudes de las ondas componentes
 b) Resta de las amplitudes de las ondas componentes.**

Si los dos sistemas de ondas chocan en fase o su diferencia de fase es de un número entero de ciclo producirán una interferencia constructiva; si lo hacen con una diferencia de fase de 180 grados o medio ciclo producirán una interferencia destructiva (Fig. I-9). La anulación mutua de los sistemas se produce solamente si sus ondas tienen la misma amplitud, pues la resultante será una onda de amplitud igual a cero (Fig. I-10).¹⁰

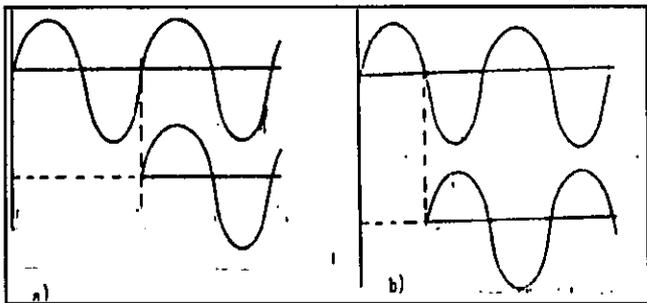


Fig. I-9 a) Interferencia Constructiva b) Interferencia Destructiva.

¹⁰ C[fr. Jacomé Lara, J. y Preisser Rodríguez, Ma. Asunción, *Física Segundo Curso*, México, Ed. Publicaciones Cultural, S.A., 1980, pp. 95-97; y Bennet, Clarence E., *Física*, México, Ed. C.E.C.S.A., 1983, pp. 78-79.

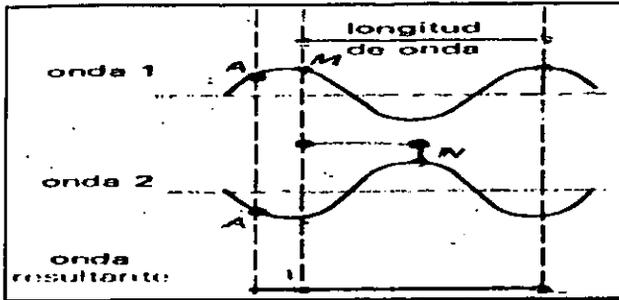


Fig. I-10. Anulación de la onda resultante.

1.5 RADIACION ELECTROMAGNETICA

Las ondas electromagnéticas se propagan en la atmósfera por ondas terrestres y por ondas de cielo, sus trayectorias se ilustran en la figura I -11.



Fig. I-11. Tipos de propagación de las ondas electromagnéticas

Ondas Terrestres

Onda de Tierra.- Las ondas electromagnéticas se desplazan siguiendo la superficie curva de la tierra. Al viajar pegadas a la tierra son influenciadas por sus características eléctricas, generándose un proceso de absorción que es directamente proporcional a una mayor frecuencia de onda. Además, la absorción es considerablemente más grande en tierra sólida que en el agua salada conductora. Por estas características, las ondas de

tierra sólida que en el agua salada conductora. Por estas características, las ondas de tierra son útiles solamente a bajas frecuencias, con recepción altamente confiable al no ser afectadas por las condiciones atmosféricas. Las transmisiones de radio en amplitud modulada se efectúan principalmente por ondas de tierra.

Onda de Tierra Reflejada.- Las ondas electromagnéticas viajan de la antena transmisora a la receptora después de haber sido reflejadas en la superficie terrestre, por ejemplo en una montaña. La onda reflejada en tierra viaja distancias mayores que la onda de superficie, pues no está continuamente afectada por la absorción de la misma. Son, junto con la onda directa, el medio principal de difusión de los servicios de radio en frecuencia modulada y de televisión.

Onda Directa.- Las ondas electromagnéticas se propagan paralelamente a la superficie de la tierra en línea casi recta del transmisor al receptor. Su trayectoria no es recta debido al "doblez" o refracción que presenta la atmósfera terrestre. Por esta razón, al referirse a la distancia alcanzada por las ondas directas se distingue entre "horizonte óptico" o distancia de la onda que puede visualizarse y "horizonte de radio" o distancia real de la onda (Fig. I -12). Estas ondas se utilizan para emisiones de radio en frecuencia modulada, televisión, radar, microondas y auxiliares de navegación, entre otras.

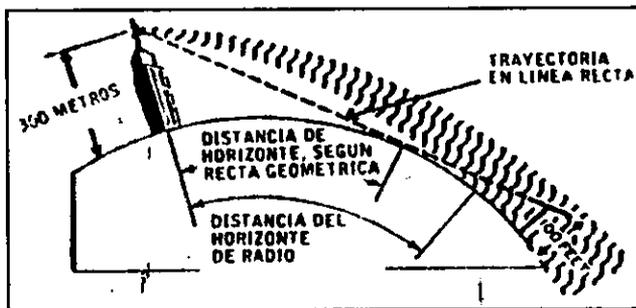


Fig. I-12. Horizonte visual y de radio.

cargados de iones negativos que poseen un nivel de energía superior, producto de la radiación solar y el bombardeo de rayos ultravioleta. La rotación de la tierra, la órbita en torno al sol, las tormentas solares, la hora del día y las estaciones del año son algunos de los factores que inciden en la concentración de iones, en la medida que ésta aumenta o disminuye la ionosfera presenta cambios constantes. A causa de ello, se pueden distinguir cuatro capas ionizadas, las llamadas E y F son las más importantes para las radiocomunicaciones (Fig. I-13).

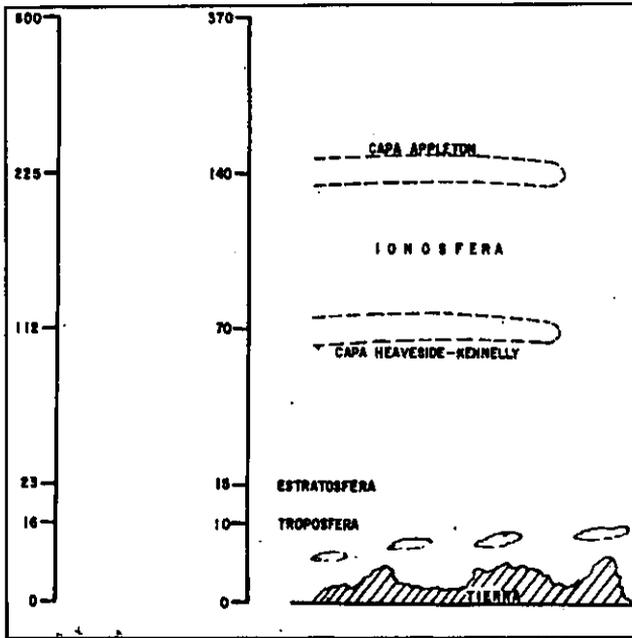


Fig. I-13. Principales regiones atmosféricas.

La capa E, conocida también como de Kenaelly-Heaviside en honor de sus descubridores, se localiza a 80 kilómetros de altitud y se extiende hasta los 144 kilómetros aproximadamente; presenta una mayor concentración de iones durante el mediodía y se debilita por la noche afectando el grado de refracción. La capa E puede difundir frecuencias de hasta 20 Mhz.

La capa F o de Appleton comienza en los 144 kilómetros de la superficie terrestre y termina en la parte superior de la atmósfera, es la más útil para cubrir grandes distancias

por ondas de cielo. Tomando en cuenta la hora del día y la estación del año hace posible transmisiones de 2 a 30 Mhz.¹¹

1.6 ESPECTRO ELECTROMAGNETICO Y ESPECTRO RADIOELECTRICO

En la actualidad sabemos que existen diferentes tipos de ondas electromagnéticas, todas se propagan por el espacio aéreo a la velocidad de la luz y son originadas por la aceleración de una carga eléctrica; su diferencia radica en el valor de la aceleración de la carga o frecuencia por lo que reciben un nombre especial: audio, ondas de radio, ondas hertzianas, microondas, infrarrojo, luz visible, ultravioleta, rayos equis, rayos gamma y rayos cósmicos.

La ordenación artificial de las ondas electromagnéticas conforme a su frecuencia o longitud de onda, propiedades o características se llama espectro electromagnético. Un ejemplo de éste se puede observar en la figura I-14.

El espectro radioeléctrico es el segmento del espectro electromagnético constituido por las ondas de audio, ondas de radio, ondas hertzianas y microondas, todas ellas ondas electromagnéticas cuya frecuencia se fija por debajo de los 3000 Ghz. En conjunto se les llama convencionalmente ondas radioeléctricas.

El espectro radioeléctrico es útil para las radiocomunicaciones, expresión que se define como "toda telecomunicación transmitida por medio de ondas radioeléctricas".¹² A reserva de ver más adelante el concepto de telecomunicaciones, podemos señalar que las emisiones sonoras y de televisión son, entre otros, servicios de radiocomunicación.

Los rangos de frecuencias específicos de las ondas radioeléctricas son:

¹¹ Cfr. Jacobowitz, Henry, *Electrónica Simplificada*, México, Ed. Compañía General de Ediciones, S.A., 1978, pp. 144-148; y Vester, Robinson, *Principios Básicos de Electrónica*, México, Ed. Trillas, 1976, pp. 276-281.

¹² *Reglamento de Radiocomunicaciones*, Volumen 1, Artículo 1, Sección 1, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1990 (Revisado en 1994), p. 3.

Ondas de Audio.- Tiene su límite inferior en los 16 ó 20 Khz y el superior en los 10,000 ó 16,000 hertz.

Ondas de Radio y Ondas Hertzianas.- Cada una de estas ondas comprende un segmento de frecuencias; el de las hertzianas es resultado de los experimentos realizados por Henry Hertz. Por sus aplicaciones se consideran en grupo con ubicación entre los 10,000 ó 16,000 hertz y los 30 gigahertz.

Microondas.- El rango de estas ondas es difícil de delimitar porque abarca parte de las frecuencias de radio y de las hertzianas, sin embargo se establece convencionalmente su inicio en los 0.6 gigahertz sin fijar su límite superior, aunque se supone son los rayos infrarrojos.¹³

La importancia del espectro radioeléctrico puede explicarse con una transmisión radiofónica: en la cabina de una estación, por ejemplo la XEW, el locutor frente al micrófono da inicio a un programa. Su voz y otros sistemas sonoros se convierten en oscilaciones eléctricas, después de algunos procesos pasan a la antena emisora que produce en el medio circundante una vibración u onda radioeléctrica portadora de las oscilaciones eléctricas. En un lugar de México, la antena de un aparato de radio intercepta la onda radioeléctrica, extrae de ella la energía que contiene y la convierte de nuevo en corriente eléctrica; tras sufrir modificaciones reproduce la voz del locutor en forma de señal audible. El mensaje de la XEW es transportado por una onda radioeléctrica con una vibración de 900 mil ciclos por segundo. De ahí la expresión, de que la XEW trabaja con una frecuencia de 900 Khz.

Si giramos continuamente el botón selector de nuestro aparato de radio, aparecen distintas estaciones, cada una con frecuencia determinada. Tenemos, entonces, que para las distintas emisoras de un servicio como para cada servicio de radiocomunicación se requieren diferentes frecuencias. Desafortunadamente, el número disponible o espectro radioeléctrico es un recurso natural limitado, lo que hace necesario organizar su uso, pues de lo contrario se producirían interferencias graves o intolerables entre dos programas de radiodifusión o entre servicios como el de telegrafía o telefonía. En este sentido, el espectro radioeléctrico está sujeto a una legislación multinacional a cargo de la Unión

¹³ Cfr. Rodríguez Velásquez, Salvador, Op. cit., pp. 35-37; y Alvarenga Alvares, Beatriz y Ribeiro Da Luz, Antonio Marino, Op. cit., pp. 920-925.

Internacional de Telecomunicaciones, así como a normas y criterios de administración en cada país.

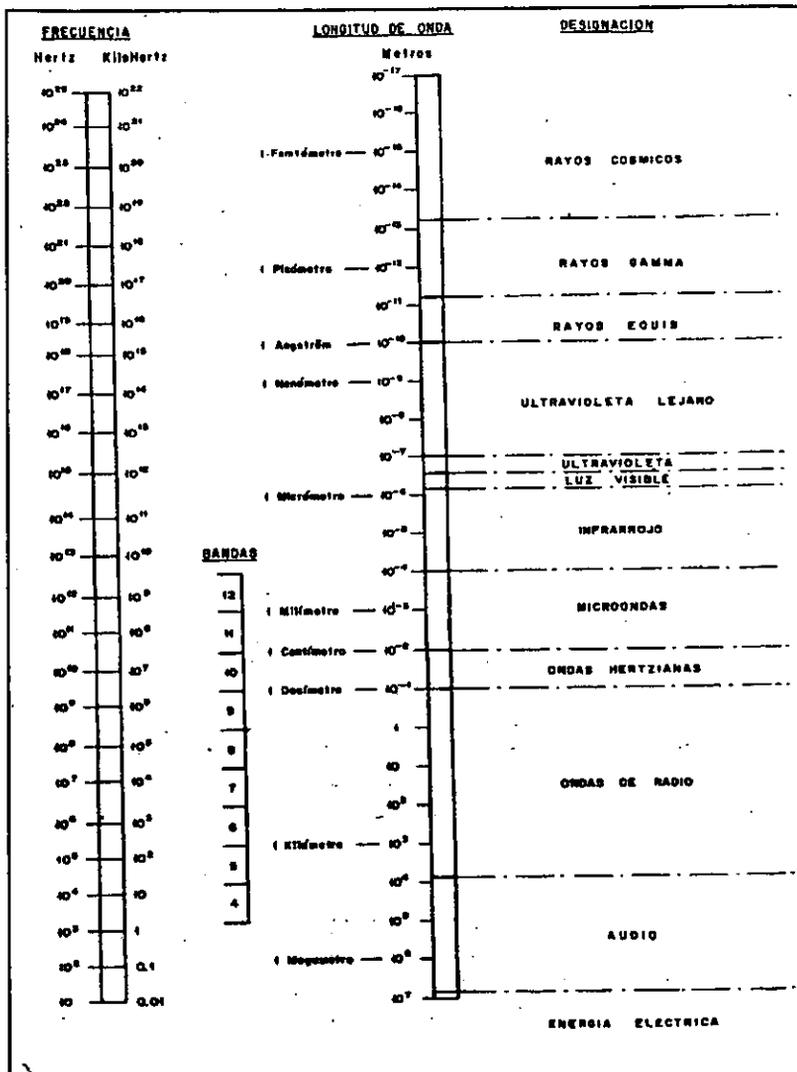


Fig. I-14. Espectro de frecuencias de la radiación electromagnética.

CAPITULO II

Administración Internacional del Espectro Radioeléctrico

2.1 LA UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

2.1.1 Antecedentes Históricos

Cuando el hombre tomó conciencia de la "distancia" e inició acciones para salvar los obstáculos que le impedían comunicarse nacieron las telecomunicaciones. Del semáforo al satélite, paralelamente a la labor científica de perfeccionamiento de estos medios de comunicación, se desarrolla un trabajo administrativo orientado a su normalización y planeación.

En 1848, los países europeos usuarios del telégrafo plantearon la conveniencia de reglamentar, por acuerdos intergubernamentales, sus aspectos técnicos y financieros. Para ello, se efectuaron varias convenciones, siendo la más importante la celebrada en Dresde, Alemania, el 25 de julio de 1850, de donde surgió la Unión Telegráfica Austro-alemana conformada por Prusia, Austria, Baviera y Sajonia, a los que posteriormente se adhieren otros estados germánicos y los Países Bajos. Esta Unión llevó a cabo reuniones de trabajo en las ciudades de Berlín (1853), Stuttgart (1857) y Munich (1858).

Influenciados por el éxito de la Unión Telegráfica Austro-alemana, Francia, Bélgica, Cerdeña, Suiza y España fundaron en París la Unión Telegráfica de Europa Occidental el 29 de diciembre de 1855. Las convenciones de Turín (1857) y Berna (1858) despertaron el interés de otras naciones del continente, quienes solicitaron su ingreso a la organización.

El primero de mayo de 1859, las Uniones integradas suscribieron un pacto común en materia de telegrafía internacional, logrando un gran avance en la uniformidad reglamentaria del servicio.

Los nuevos descubrimientos científicos, la extensión de las líneas telegráficas y la multiplicidad de relaciones generadas rebasaron en poco tiempo las disposiciones implantadas por las Uniones Telegráficas. A causa de esto, el gobierno francés hizo una invitación a todas las potencias europeas para realizar una Conferencia en París el primero de mayo de 1865, a fin de negociar un Convenio Telegráfico Internacional. Los 20 países asistentes crearon, con la firma del Convenio citado, la Unión Telegráfica Internacional el 17 de mayo del mismo año; aprobaron un Reglamento para separar las

deliberaciones técnicas de las diplomáticas y adoptaron el sistema "Morse" como el aparato telegráfico internacional.

Tres años después, en Viena, Suiza, se realizó la segunda Conferencia de la Unión Telegráfica, en donde se decidió instaurar una Oficina permanente encargada del quehacer administrativo con sede en Berna, Suiza. En 1948, se trasladó a Ginebra para convertirse en la actual Secretaría General de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Hasta principios del siglo XX, la Unión Telegráfica Internacional continuó efectuando conferencias para responder a la problemática derivada de la aparición de nuevas tecnologías como el teléfono y las radiocomunicaciones. Estas reuniones dieron origen a la primera Conferencia de Radiocomunicaciones celebrada en Berlín, Alemania, en 1906 con la participación de 29 países, entre ellos México. La Conferencia autorizó un Convenio de Radiocomunicaciones con un Reglamento anexo, los cuales entraron en vigor el primero de julio de 1908; acordó que las características de las estaciones, sus frecuencias, distintivos de llamada y sistema utilizado se comunicaran a la Oficina Administrativa de la Unión Telegráfica Internacional para su registro; ratificó la obligatoriedad de la estación costera y de barco de aceptar los mensajes sin discriminación; e internacionalizó la señal de socorro "SOS".

En el transcurso de la Primera Guerra Mundial, las radiocomunicaciones experimentaron un gran impulso tecnológico y pusieron en evidencia su importancia estratégica en el desarrollo económico, político y social de las naciones. Debido a ello, al concluir las hostilidades resurgió el interés de los países por organizar y regular las comunicaciones radioeléctricas. Para entonces acaparaba la atención un nuevo servicio: la radiodifusión.

La primera Conferencia Radiotelegráfica Internacional se formalizó en Washington, Estados Unidos, en 1927. Sus resoluciones más importantes fueron: la atribución de bandas de frecuencia a los servicios de radiocomunicación marítima y de radiodifusión; y la instauración del Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones. Cabe mencionar, que tiempo atrás se habían instituido el Comité Consultivo Internacional de Comunicaciones Telefónicas (1924) y el Comité Consultivo Internacional de Comunicaciones Telegráficas (1925).

La XIII Conferencia Telegráfica Internacional y la III Conferencia Radiotelegráfica Internacional se congregaron simultáneamente en Madrid, España, en 1932. Los 80 países concurrentes, decidieron la fusión de las dos Conferencias en un sólo organismo denominado Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). De igual forma, se redactó un convenio único que se complementó con la expedición de reglamentos sobre telegrafía, telefonía y radiocomunicaciones.

Al iniciarse la Segunda Guerra Mundial, la UIT suspendió sus reuniones por casi 10 años, teniendo su última Conferencia en el Cairo, Egipto, en abril de 1938. Durante la conflagración, el radar y las microondas fueron radiocomunicaciones de gran impacto; la radiodifusión se convirtió en una poderosa arma de penetración ideológica.

En la posguerra, la organización determinó revisar los conceptos, reglamentos y convenios de las telecomunicaciones para garantizar su adecuado uso mundial. En este sentido, en 1947 los miembros de la UIT se juntaron en la ciudad de Atlanta, Estados Unidos, para suscribir el Acuerdo mediante el cual la Unión fue reconocida como la institución especializada en telecomunicaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), estableciendo su sede en la Plaza de las Naciones, en Ginebra, Suiza.

A lo largo de su historia, la UIT ha buscado adaptar la legislación internacional de las telecomunicaciones a los adelantos técnicos registrados, sin olvidar que todos los servicios usuarios de las radiocomunicaciones utilizan un bien común: las frecuencias radioeléctricas que deben ser compartidas tomando en cuenta las necesidades de todos los países.¹

Actualmente, la UIT define el término *telecomunicaciones* como "toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza, por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos".² El telégrafo, el teléfono, las radiocomunicaciones y todas sus ramas como el telex, la radio y la televisión están incluidos en este concepto.

¹ *Del Semáforo al Satélite*, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1965, pp. 1-343; y *¿Qué es la UIT?*, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1974, pp. 5-13.

² *Reglamento de Radiocomunicaciones*, Volumen I, Artículo 1, Sección I, Op. cit., p. 2.

México es uno de los 182 Estados miembros de la UIT, cuyos representantes se reúnen periódicamente en Conferencias para examinar, de común acuerdo, la Constitución y el Convenio de la Unión, además del Reglamento de Telecomunicaciones Internacionales y del Reglamento de Radiocomunicaciones.

Los dos primeros textos contienen la organización interna de la UIT y los principios generales en materia de telecomunicaciones, los que son ampliados con las mandatos de los reglamentos administrativos.

Las contribuciones anuales de sus miembros cubren los gastos de la UIT, el monto es fijado por éstos, o bien, por la Unión cuando el país asociado es considerado con desarrollo económico limitado.

La UIT tiene seis idiomas oficiales: árabe, chino, ruso, francés, inglés y español. Los debates se desarrollan en los idiomas oficiales bajo el sistema de interpretación simultánea; en los tres últimos se redactan los informes de trabajo y consulta.

2.1.2 Objetivos y Funciones

La Unión Internacional de Telecomunicaciones tiene como objetivos:

- "a) Mantener y ampliar la cooperación internacional entre todos los Miembros de la Unión para el mejoramiento y el empleo racional de toda clase de telecomunicaciones;
- b) Promover y proporcionar asistencia técnica a los países en desarrollo en el campo de las telecomunicaciones y promover asimismo la movilización de los recursos materiales y financieros necesarios para su ejecución;
- c) Impulsar el desarrollo de los medios técnicos y su más eficaz explotación, a fin de aumentar el rendimiento de los servicios de telecomunicación, acrecentar su empleo y generalizar lo más posible su utilización por el público;
- d) Promover la extensión de los beneficios de las nuevas tecnologías de telecomunicaciones a todos los habitantes del Planeta;

e) Promover la utilización de los servicios de telecomunicaciones con el fin de facilitar las relaciones pacíficas;

f) Armonizar los esfuerzos de los Miembros para la consecución de estos fines;

g) Promover a nivel internacional la adopción de un enfoque más amplio de las cuestiones de las telecomunicaciones, a causa de la universalización de la economía y la sociedad de la información, cooperando a tal fin con otras organizaciones intergubernamentales mundiales y regionales y con las organizaciones no gubernamentales interesadas en las telecomunicaciones".³

Para alcanzar sus objetivos, la Unión:

"a) Efectuará la atribución de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico y la adjudicación de frecuencias radioeléctricas, y llevará el registro de las asignaciones de frecuencias y las posiciones orbitales asociadas en la órbita de los satélites geoestacionarios, a fin de evitar toda interferencia perjudicial entre las estaciones de radiocomunicación de los distintos países;

b) Coordinará los esfuerzos para eliminar las interferencias perjudiciales entre las estaciones de radiocomunicación de los diferentes países y mejorar la utilización del espectro de frecuencias radioeléctricas y de la órbita de los satélites geoestacionarios por los servicios de radiocomunicación;

c) Facilitará la normalización mundial de las telecomunicaciones con una calidad de servicio satisfactoria;

d) Fomentará la cooperación internacional en el suministro de asistencia técnica a los países en desarrollo, así como la creación, el desarrollo y el perfeccionamiento de las instalaciones y de las redes de telecomunicación en los países en desarrollo por todos los medios de que disponga y, en particular, por medio de su participación en los programas adecuados de las Naciones Unidas y el empleo de sus propios recursos, según proceda;

³ *Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones*. Artículo 1, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1993, pp. 2-3.

- e) Coordinará asimismo los esfuerzos para armonizar el desarrollo de los medios de telecomunicación, especialmente los que utilizan técnicas especiales, a fin de aprovechar al máximo sus posibilidades;
- f) Fomentará la colaboración entre sus Miembros con el fin de llegar, en el establecimiento de tarifas, al nivel mínimo comparable con un servicio de buena calidad y con una gestión financiera de las telecomunicaciones sana e independiente;
- g) Promoverá la adopción de medidas tendientes a garantizar la seguridad de la vida humana, mediante la cooperación de los servicios de telecomunicación;
- h) Empezará estudios, establecerá reglamentos, adoptará resoluciones, hará recomendaciones, formulará ruegos y reunirá y publicará información sobre las telecomunicaciones;
- i) Promoverá, ante los organismos financieros y de desarrollo internacionales, el establecimiento de líneas de crédito preferenciales y favorables con miras al desarrollo de proyectos sociales orientados, entre otros fines, a extender los servicios de telecomunicaciones a las zonas más aisladas de los países".⁴

2.1.3 Estructura y Organización

La Unión Internacional de telecomunicaciones comprende los órganos siguientes:⁵

⁴ *Ibidem*, pp. 3-4.

⁵ La estructura de la UIT entró en vigor el primero de julio de 1994, tras haber sido aprobada por una Conferencia de Plenipotenciarios Adicional el 22 de diciembre de 1992. La anterior estructura constaba de dos tipos de organismos: los *no permanentes* que sólo se reunían periódicamente y cuyos gastos de representación eran sufragados por el país participante, y los *permanentes* cuyos funcionarios estaban al servicio de la Unión y formaban parte de la nómina presupuestal.

Los organismos no permanentes eran la Conferencia de Plenipotenciarios, el Consejo de Administración, las Conferencias Administrativas de Radiocomunicaciones y las Conferencias Administrativas Telegráficas y Telefónicas, las cuales podían ser mundiales y regionales.

Los organismos permanentes se integraban por la Junta Internacional de Registro de Frecuencias (IFRB), la Secretaría General, el Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR) y el Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT).

Conferencia de Plenipotenciarios

La Conferencia de Plenipotenciarios es el órgano supremo de la UIT, se celebra cada cinco años y a ella asisten delegaciones representantes de los países miembros. El artículo 8 de la Constitución de la Unión le confiere como funciones: decidir el presupuesto de la organización y su límite de gastos hasta la conferencia siguiente; elegir a los integrantes del Consejo, al secretario general, al vicesecretario general, a los funcionarios de la Junta Internacional de Registro de Frecuencias y a los directores de las oficinas de los sectores; concertar y, en su caso, revisar los acuerdos entre la Unión y otras organizaciones internacionales; examinar y llevar a cabo las enmiendas propuestas a la Constitución y al Convenio si lo estima necesario.

Consejo

El Consejo de Administración está constituido por cuarenta y tres miembros de la Unión, seleccionados por la Conferencia de Plenipotenciarios de manera equitativa entre todas las regiones del mundo. Se reúne una vez al año en la sede de la UIT, por lo general en el mes de junio con una duración de 2 a 3 semanas aproximadamente.

Los artículos 10 de la Constitución y 4 del Convenio de la organización indican sus actividades: actuar en nombre de la Conferencia de Plenipotenciarios entre el intervalo de su realización coordinando las actividades de la Unión; tomar las medidas necesarias para facilitar a los miembros la aplicación de las disposiciones adoptadas y de las normas legales; promover la cooperación internacional y determinar la política anual de asistencia técnica; establecer el presupuesto bienal de la Unión y decidir sobre la nómina de empleados de la Secretaría General y de los tres Sectores sobre quienes ejerce control financiero.

Secretaría General

La Secretaría General está dirigida por un secretario apoyado por un vicesecretario, ambos permanecen en funciones hasta la fecha que determine la siguiente Conferencia de Plenipotenciarios y sólo son reelegibles una vez. Sus atribuciones se mencionan en los artículos 11 de la Constitución y 5 del Convenio: actuar como representante legal de la UIT y ser responsable de sus diligencias administrativas y financieras; preparar, con ayuda del Comité de Coordinación, las políticas y los planes estratégicos de la

organización y coordinar las actividades de ésta; emprender las medidas administrativas necesarias para la instalación de las oficinas de los Sectores y nombrar a su personal con base en la opinión del director de la oficina respectiva; vigilar la aplicación de los reglamentos de finanzas y personal aprobados por el Consejo; tomar, de acuerdo con los directores responsables, las decisiones administrativas y financieras necesarias para las conferencias y reuniones de cada Sector; preparar y someter a consideración del Consejo, con la asistencia y aprobación del Comité de Coordinación, un proyecto de presupuesto bienal para cubrir los gastos de la Unión, un informe anual de la gestión financiera y de las actividades realizadas por la organización para enviarse a todos los Estados miembros; publicar y distribuir todos los documentos generados (Reglamento de Radiocomunicaciones, Reglamento de las Telecomunicaciones Internacionales, Boletín de Telecomunicaciones, acuerdos internacionales y regionales, etcétera).

Comité de Coordinación

El Comité de Coordinación actúa como un equipo de gestión interna y está constituido por el secretario general, el vicesecretario general y los directores de las oficinas de los Sectores de Radiocomunicaciones, Normalización de las Telecomunicaciones y Desarrollo de las Telecomunicaciones. A petición del secretario general, quien funge como presidente, el Comité se reúne como mínimo una vez al mes.

Su labor se describe en los artículos 26 de la Constitución y 6 del Convenio: asistir y asesorar al secretario general en todos los asuntos administrativos, financieros, de cooperación técnica de sistemas de información, relaciones exteriores y comunicación pública que no sean de competencia exclusiva de un Sector o de la Secretaría General.

Sector de Radiocomunicaciones

La estructura y facultades de este Sector se señalan en los artículos del 12 al 16 de la Constitución y en los artículos del 7 al 12 del Convenio. Sus tareas están relacionadas con la utilización eficaz del espectro de frecuencias radioeléctricas por los servicios de radiocomunicaciones, incluyendo los que aprovechan la órbita de los satélites geostacionarios; así como con la realización de estudios sobre las gamas de frecuencias y la adopción de recomendaciones sobre la materia.

Las administraciones de los países afiliados a la UIT son miembros por derecho propio del Sector. También participan las empresas de explotación reconocidas, los grupos científicos e industriales, las instituciones de financiamiento y de desarrollo, entidades de telecomunicaciones aprobadas por sus respectivos países y organizaciones regionales e internacionales de normalización, financiamiento y desarrollo de las telecomunicaciones.

El Sector de Radiocomunicaciones cumple sus funciones mediante:

a) *Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones*. Las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones (CMR) se convocan, normalmente cada dos años, para examinar cuestiones específicas de radiocomunicaciones.

Una CMR puede revisar parcialmente o, cuando proceda, totalmente el Reglamento de Radiocomunicaciones o tratar cualquier otra cuestión de carácter mundial, de conformidad con su orden del día, que sea de su competencia. Además, puede dar instrucciones a la Junta del Reglamento de Radiocomunicaciones y a la Oficina de Radiocomunicaciones en lo relativo a sus actividades, y adoptar temas para que los estudien las Asambleas de Radiocomunicaciones y sus Comisiones de Estudio

Las Conferencias Regionales son emplazadas por un grupo de países, con el objetivo de elaborar un acuerdo sobre un servicio o una banda de frecuencias específica de radiocomunicaciones. Estas Conferencias no pueden modificar el Reglamento de Radiocomunicaciones sin la aprobación de una Conferencia Mundial.

El orden del día preliminar de una Conferencia Mundial o Regional lo establece, con cuatro años de anticipación, una CMR; pero el orden definitivo lo fija, generalmente dos años antes de la Conferencia, el Consejo de la Unión.

b) *Las Asambleas de Radiocomunicaciones (AR)*. Se celebran cada dos años, asociadas en tiempo y lugar con las Conferencias de Radiocomunicaciones.

Las AR proporcionan las bases técnicas para los trabajos de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones y estudian y formulan recomendaciones, de conformidad con procedimientos establecidos, sobre asuntos aceptados o encomendados por una Conferencia de Plenipotenciarios, otra Conferencia de la Unión, el Consejo o la Junta del Reglamento de Radiocomunicaciones. Asimismo, establecen el programa de trabajo de

las Comisiones de Estudio, examinan los informes elaborados por éstas, aprueban, modifican o rechazan sus proyectos de recomendación y deciden que Comisiones se mantienen, se crean o suprimen.

c) *La Junta del Reglamento de Radiocomunicaciones.* Es un organismo permanente integrado por nueve miembros, altamente calificados en el campo de las radiocomunicaciones y con experiencia práctica en la gestión de frecuencias, seleccionados por la Conferencia de Plenipotenciarios.

La Junta se reúne, como máximo, cuatro veces al año en la sede de la organización. Sus funciones son: aprobar las reglas de procedimientos del Reglamento de Radiocomunicaciones para la inscripción de las de frecuencias notificadas por los países miembros y considerar cualquier asunto que no pueda resolverse mediante la aplicación de estas reglas; realizar todas las tareas relativas a la asignación y utilización de frecuencias y al empleo equitativo de la órbita de los satélites geostacionarios; examinar los informes del director de la Oficina de Radiocomunicaciones sobre investigaciones efectuadas con relación a interferencias perjudiciales y proponer recomendaciones para su solución.

Los miembros de la Junta no actúan como representantes de un país o región sino como depositarios de la fe pública internacional. En este sentido, no están autorizados a participar como integrantes de las delegaciones nacionales en conferencias o reuniones de la Unión.

d) *Comisiones de Estudio de Radiocomunicaciones.* Estas Comisiones siguen un programa de trabajo establecido por las Asambleas de Radiocomunicaciones. Participan en ellas especialistas de administraciones y organizaciones de telecomunicaciones de todo el mundo, para estudiar y hacer recomendaciones sobre los diferentes servicios de radiocomunicaciones, la características de los sistemas radioeléctricos y la utilización del espectro y de la órbita de los satélites.

Actualmente, el Sector cuenta con 10 Comisiones de Estudio que comprenden 24 Grupos de Tareas Especiales y 42 Grupos de Trabajo, los cuales se ocupan de los siguientes temas: Gestión del espectro, Compartición y compatibilidad entre servicios, Propagación de las ondas radioeléctricas, Servicio fijo por satélite, Servicio fijo, Servicio móvil, Servicio

de radiodeterminación, Servicio de aficionados, Servicio de radiodifusión y Servicios científicos.

Las recomendaciones presentadas por los Grupos son aprobadas por una Asamblea de Radiocomunicaciones o, en el intervalo entre dos Asambleas, por los miembros de la Unión vía correspondencia, una vez aceptadas por unanimidad por la Comisión de Estudio.

Las Comisiones de Estudio se apoyan en una Comisión Preparatoria de Conferencias (CPC), encargada de coordinar los preparativos y de admitir el informe correspondiente para la celebración de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones, documento que es enviado a los países miembros para su conocimiento.

e) *Oficina de Radiocomunicaciones.* Está a cargo de un director designado por la Conferencia de Plenipotenciarios, asistido por personal técnico y administrativo para coordinar y organizar los trabajos del Sector.

La Oficina proporciona apoyo a las Conferencias, Asambleas y Comisiones de Estudio de Radiocomunicaciones y realiza, conforme a las reglas de procedimiento de la Junta del Reglamento de Radiocomunicaciones, el registro de las asignaciones de frecuencias y de las características orbitales de los servicios espaciales.

A estas ocupaciones se agregan: mantener al día el registro internacional de frecuencias y los diversos planes en materia de radiocomunicaciones; brindar ayuda para resolver casos de interferencia perjudicial y asesoramiento a los miembros de la Unión respecto al uso eficaz y económico del espectro radioeléctrico y de la órbita de satélites geoestacionarios; ofrecer información técnica e impartir seminarios sobre administración nacional de frecuencias y de radiocomunicaciones; colaborar con la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones en los temas que involucren a los países en desarrollo.

Sector de Normalización de las Telecomunicaciones

Los artículos del 17 al 20 y del 13 al 15, respectivamente, de la Constitución y Convenio de la Unión estipulan la ordenación y actividades del Sector estudiado.

El ámbito de su competencia, con excepción de las radiocomunicaciones, es la formulación de recomendaciones sobre cuestiones técnicas, de explotación y de tarifas con miras a la normalización mundial de las telecomunicaciones. En cuanto a su composición, está abierto a los mismos participantes del Sector de Radiocomunicaciones.

Sus funciones las cumple a través de:

a) *Conferencias Mundiales de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT)*. Se efectúan cada cuatro años para investigar temas relacionados con su campo de acción.

Las CMNT analizan los informes de las Comisiones de Estudio del Sector para aprobar modificar o rechazar los proyectos de recomendaciones que contienen; y autorizan, teniendo en cuenta las prioridades y la vigencia de los asuntos tratados, el programa de trabajo del Sector. En este sentido, deciden qué Comisión de Estudio es necesario mantener, crear o suprimir y cómo se distribuyen los asuntos a indagar.

b) *Comisiones de Estudio de Normalización de las Telecomunicaciones*. Estudian cuestiones y redactan proyectos de recomendación sometidos a su consideración, los cuales son aprobados por las Conferencias Mundiales de Normalización o, en el intervalo entre éstas, por los Estado miembros mediante correspondencia. Además, prestan atención a los problemas y a las posibles soluciones relacionadas con las telecomunicaciones de países en desarrollo.

b) *Oficina de Normalización de las Telecomunicaciones*. Precedida por un director, su labor es organizar y coordinar las actividades del Sector. Para tal fin, cuenta con la ayuda de personal técnico y administrativo.

La Oficina hace la actualización anual del programa de trabajo admitido por la Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones; participa en los preparativos de las conferencias y reuniones de su campo; tramita y prepara la información remitida por los países miembros en aplicación de las disposiciones del Reglamento de las Telecomunicaciones Internacionales; redacta las decisiones de las conferencias de su área para su publicación y elabora una estimación presupuestaria de las necesidades del Sector, la cual examina el Comité de Coordinación para su inclusión en el presupuesto de la UIT.

Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones

Su cometido y organización se aluden en los artículos del 21 al 24 de la Constitución y en los artículos del 16 al 18 del Convenio. Por lo que respecta a su composición, no existe variación con relación a los otros dos Sectores de la Unión.

El papel principal del Sector, consiste en presentar a los países en desarrollo las múltiples posibilidades estructurales y políticas, conducentes a la obtención de mayores recursos para el progreso de las telecomunicaciones; y en actuar como catalizador en la movilización de esos recursos.

Este Sector lleva a cabo sus labores mediante:

a) *Conferencias Mundiales y Regionales de Desarrollo de las Telecomunicaciones.* Son convocadas para fomentar la cooperación internacional, con el propósito de armonizar y mejorar el desarrollo de los servicios y medios de telecomunicaciones.

Las Conferencias son un foro para deliberar y examinar temas, proyectos y programas de su competencia. En el transcurso de dos Conferencias de Plenipotenciarios se efectúa una Conferencia Mundial y, si se dispone de recursos, una Conferencia en cada una de las Regiones (Africa, Asia/Pacífico, América, Europa y Oriente Medio).

Las conclusiones de las Conferencias Mundiales de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT) adoptan la forma de resoluciones, decisiones, recomendaciones o informes. En razón de lo anterior, no producen Actas Finales de carácter vinculante para los Estados miembros como otras Conferencias de la Unión. También proporcionan directrices para definir las prioridades del desarrollo, planificar las actividades del Sector y establecer programas de trabajo y comisiones de estudio.

b) *Comisiones de Estudio de Desarrollo de las Telecomunicaciones.* Se ocupan de analizar aspectos específicos a tratar por las Conferencias del Sector, mismas que se vinculan con el interés general de los países en desarrollo. Los temas que examinan son las políticas y la financiación del desarrollo, la planificación de redes, las operaciones y los nuevos servicios.

c) *La Oficina del Desarrollo de las Telecomunicaciones.* El director de ésta tiene atribuciones similares a las descritas en los otros Sectores.

La Oficina toma las medidas necesarias para la preparación de las conferencias y reuniones de su ámbito de acción; prepara para su publicación, la información que sobre la materia remiten las administraciones, la documentación y base de datos del Sector y los textos de carácter técnico o administrativo de utilidad para los países en desarrollo, con el objeto de perfeccionar sus redes de telecomunicaciones y llamar su atención a las posibilidades que ofrecen los programas internacionales patrocinados por las Naciones Unidas.

Asimismo, somete a la Conferencia Mundial de Desarrollo un informe sobre las actividades del Sector desde la última conferencia; prepara una estimación presupuestaria para las necesidades del mismo, que de ser aprobada se incluye en el presupuesto de la Unión; y estudia y asesora, a solicitud de los Estados miembros interesados, asuntos de telecomunicaciones nacionales, contando con el apoyo de los directores de las otras Oficinas.⁶

⁶ Cfr. *Constitución y Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones*, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1993, pp. 1-30 y 71-109; *Boletín de Telecomunicaciones*, Volumen 60, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, febrero de 1993, pp. 55-62; y *Sector de Radiocomunicaciones*, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, octubre de 1993, 6 p.

ESTRUCTURA DE LA UIT

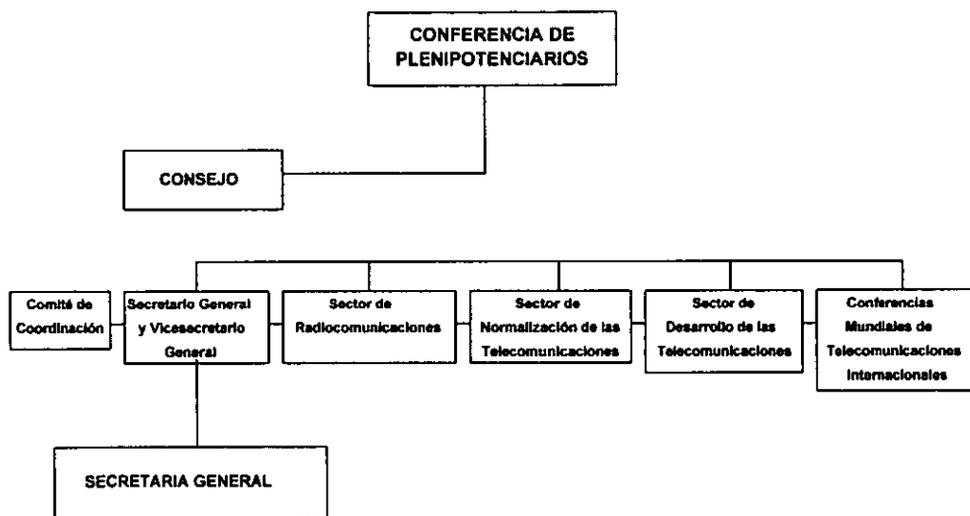


Fig. II-1. Organigrama de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

2.2 DISPOSICIONES SOBRE EL ESPECTRO RADIOELECTRICO

2.2.1 Bandas de Frecuencias

La Unión Internacional de Telecomunicaciones subdivide el espectro radioeléctrico en nueve bandas de frecuencias, que se designan por números enteros en orden creciente y se expresan en unidades de kilohertz, megahertz y gigahertz conforme al cuadro de la figura II-2.⁷

Cada banda de frecuencias tiene propiedades que la hacen más viable para determinados servicios de telecomunicaciones que para otros. A continuación se mencionan algunas de las propiedades y aplicaciones a nivel mundial de las bandas más importantes:

Banda 4: Esta banda se utiliza para transmisiones a grandes distancias, debido a que la atenuación de la energía de la onda radioeléctrica es muy baja y su absorción por la atmósfera terrestre es muy pequeña. Las desventajas en el uso de este rango de frecuencias son el empleo de un sistema de antena muy grande y costoso, así como los efectos negativos en la onda del ciclo solar (manchas solares y tormentas magnéticas). Por sus atributos se emplea para telegrafía, voz, música y servicio fijo.

4	VLF	3 A 30 KHZ	ONDAS MIRIAMETRICAS	B.MAM
5	LF	30 A 300 KHZ	ONDAS KILOMETRICAS	B.KM
6	MF	300 A 3000 KHZ	ONDAS HECTOMETRICAS	B.HM
7	HF	3 A 30 MHZ	ONDAS DECAMETRICAS	B.DAM
8	VHF	30 A 300 MHZ	ONDAS METRICAS	B.M
9	UHF	300 A 3000 MHZ	ONDAS DECIMETRICAS	B.DM
10	SHF	3 A 30 GHZ	ONDAS CENTIMETRICAS	B.CM
11	EHF	30 A 300 GHZ	ONDAS MILIMETRICAS	B.MM
12		300 A 3000 GHZ	ONDAS DECIMILIMETRICAS	

Fig. II-2. Bandas de Frecuencias.

⁷ Reglamento de Radiocomunicaciones, Artículo 2., Op cit., p. 1.

Banda 5: Las frecuencias más altas presentan una mayor absorción de la onda de espacio que el resto del segmento, por lo cual su alcance es menor. La onda de superficie se atenúa más que en la banda 4 cuando se trata de emisiones a grandes distancias, pero el inconveniente se compensa con un sistema de antena de costo más accesible.

En general, las transmisiones se realizan por onda de superficie ya que los efectos de la variación diurna, por estación o por año, no tiene influencia determinante. En el rango de frecuencias comprendido entre los 20 y 100 kilohertz, la atenuación de la onda de superficie es baja y la onda de espacio casi no presenta desvanecimiento al reflejarse en la ionosfera, no obstante sufrir una penetración y absorción por esta región atmosférica. En frecuencias localizadas entre los 100 y 535 kilohertz, la onda de superficie reduce su alcance. Los servicios que proporciona son fijo y de radiodifusión sonora.

Banda 6: El envío de señales depende de la onda de superficie, las antenas tienen buena cobertura, siendo mayor durante la noche. Sin embargo, si la potencia es adecuada a la onda de superficie puede lograrse gran alcance durante las 24 horas, evitando el uso de la onda de espacio que sufre de desvanecimientos diurnos por estación, año o cambios en las condiciones ionosféricas.

Las frecuencias hasta 535 kilohertz tienen características similares a la banda 5, que se manifiestan en dificultades de recepción durante el verano y una onda de superficie de alcance menor. Con frecuencias superiores a 1600 kilohertz, la onda de superficie se atenúa rápidamente. El conjunto de sus características se aprovecha para los servicios de radiodifusión sonora, marítimo móvil, de aficionados y de radionavegación.

Banda 7: La onda de superficie tiene un alcance corto y la onda de espacio requiere una selección cuidadosa. Las frecuencias adecuadas para realizar transmisiones son las que varían con las condiciones atmosféricas; en la noche y en el verano se deben usar frecuencias más altas que en el día y en el invierno. La banda se utiliza para los servicios marítimo móvil, de aviación, de aficionados y radiodifusión sonora a largas distancias.

Banda 8: La absorción atmosférica de la onda radioeléctrica es mínima. No hay transmisiones por onda de espacio, porque dicha onda no se refleja en la ionosfera. La onda de superficie es afectada por la reflexión y refracción. Sus aplicaciones más importantes son los servicios marítimo móvil, de aficionados, radionavegación aérea, radioenlaces multicanales, televisión y radiodifusión sonora.

Banda 9: Las frecuencias más altas poseen propiedades semejantes a las de la banda 8. La absorción atmosférica de la onda radioeléctrica es directamente proporcional al aumento de frecuencia; casi todas las transmisiones se ven afectadas por los fenómenos atmosféricos. La refracción atmosférica permite que la transmisión de "línea de vista" tenga un alcance superior al "horizonte óptico". Por sus particularidades se explota para radioenlaces de programas de televisión, radioenlaces multicanales y radionavegación aérea

Banda 10: En frecuencias superiores a 10 gigahertz, las precipitaciones pluviales provocan una atenuación muy grande de la onda radioeléctrica. Los sistemas de antena son de tipo parabólico. La banda presta los servicios fijo, móvil, de radioaficionados y comunicación por satélite.⁹

2.2.2. Atribución de Bandas de Frecuencias

En la gestión de frecuencias se utilizan los términos de *Atribución* para designar los servicios de radiocomunicación que se prestan en una banda de frecuencias determinada. *Adjudicación* para señalar la distribución de frecuencias o canales radioeléctricos entre países o zonas geográficas. Y *Asignación* para indicar la autorización de una administración a una estación radioeléctrica para usar una frecuencia o canal específico.⁹

Regiones de Frecuencias

Para planificar, adjudicar y atribuir las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, y que todos los países puedan compartir este recurso en forma adecuada, la UIT divide el mundo en tres Regiones:

Región 1: Europa y África: (también incluye la extinta U.R.S.S., tanto europea como asiática, Mongolia y Turquía).

Región 2: Continente Americano: (México forma parte de esta Región).

⁹ Cfr. Rodríguez Velásquez, Salvador. Op cit., pp. 43-45.

⁹ Reglamento de Radiocomunicaciones, Artículo 1, Sección II, Op cit, p. 3.

Región 3: Asia y Oceanía:(excepto la extinta U.R.S.S., Mongolia y Turquía) (Véase el mapa de la figura II-3).¹⁰

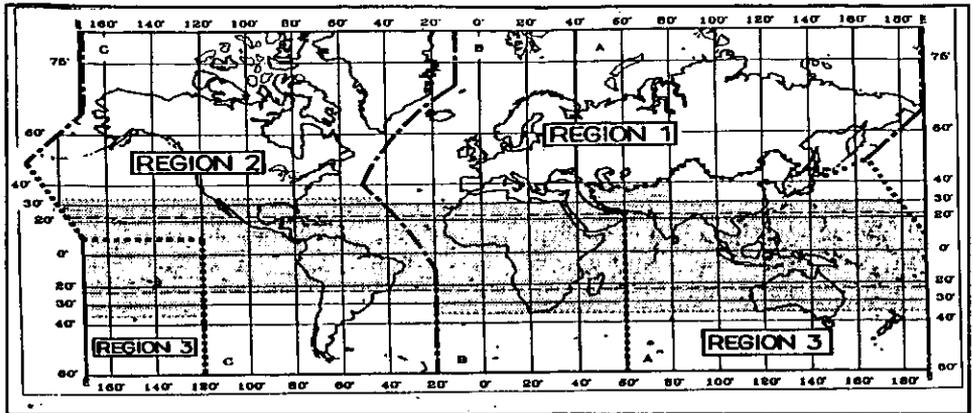


Fig. II-3. Regiones de Frecuencias.

Cuadro de Atribución

La UIT presenta un Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias en el artículo 8, fracción IV del Reglamento de Radiocomunicaciones, donde se fijan rangos de frecuencias y los servicios que pueden proporcionar en una o más Regiones.

El título del Cuadro, del cual se incluye un ejemplo al finalizar este capítulo, consta de tres columnas que corresponden a cada una de las Regiones de la Unión. Cuando uno o más servicios ocupan la totalidad de la anchura del Cuadro o solamente parte de la misma se trata, respectivamente, de una atribución mundial o regional. El rango de frecuencias de la atribución se indica en la esquina superior izquierda de cada casilla del cuadro; los números que aparecen en la parte inferior de ésta, debajo de los nombres de los servicios, remiten a apreciaciones de la Unión sobre esa atribución. Los números que figuran a la derecha del nombre de un servicio, son observaciones de la Unión sobre éste.

¹⁰ Ibidem, Artículo 8, Sección 1, pp. 1-6.

Los servicios del Cuadro de Atribución se clasifican en primarios, permitidos y secundarios. Este orden guardan en las casillas del Cuadro, cuando un rango de frecuencias se atribuye a varios servicios.

La categoría de los servicios se identifica de forma distinta: los servicios primarios tienen su nombre escrito con letras mayúsculas (ejemplo: RADIODIFUSION), los permitidos lo tienen con letras mayúsculas entre barras (ejemplo: /RADIOLOCALIZACION/) y los secundarios con caracteres normales (ejemplo: fijo)

Los servicios primarios detentan prioridad absoluta sobre cualquier otra categoría. Los servicios permitidos y primarios gozan de los mismos derechos, salvo que, en la preparación de planes de frecuencias, los servicios primarios serán los primeros en escoger frecuencias.

Los servicios secundarios no deben causar interferencia perjudicial a las estaciones de un servicio primario o permitido a los que se le hayan asignado frecuencias con anterioridad o se les puedan asignar en el futuro, ni pueden reclamar protección en caso contrario. Tienen derecho a la protección contra interferencias perjudiciales causadas por emisoras del mismo servicio o de otros servicios secundarios.¹¹

2.2.3 Recomendaciones

Con el propósito de garantizar una eficiente administración del espectro radioeléctrico, la Unión Internacional de Telecomunicaciones hace a sus miembros las siguientes recomendaciones:

- a) Tratar de evitar la saturación de las bandas de frecuencias procurando "limitar el número de frecuencias y la extensión del espectro utilizando el mínimo indispensable para asegurar el funcionamiento satisfactorio de los servicios necesarios". Para tales fines, los países afiliados aplicarán, "a la mayor brevedad, los adelantos técnicos más recientes".¹²

¹¹ *Ibid.*, Sección II y III, pp. 6-9.

¹² *Idem.*, artículo 6, p. 1.

b) Evitar interferencias con estaciones de naciones limítrofes. Para ellos, se autoriza a los estados asociados a celebrar entre sí convenios o acuerdos específicos".¹³

No obstante la intervención de la UIT, cada país tiene plena libertad sobre la administración de su espectro radioeléctrico. En México, el gobierno decide las condiciones técnicas para la instalación y operación de las estaciones que proporcionarán los servicios de radio y televisión; el número de frecuencias necesarias para cada uno; en qué zonas del territorio nacional transmitirán las estaciones y, quiénes serán las personas, instituciones o compañías beneficiadas con una concesión o permiso para operar esas frecuencias. De los criterios de administración del espectro nacional hablaremos en el próximo capítulo.

¹³ *Idem.*, artículo 7, pp. 1-3.

505 -1606.5 KHZ

Atribución a los Servicios		
Región 1	Región 2	Región 3
505 - 526.5 MOVIL MARITIMO 470 /RADIO NAVEGACION AERONAUTICA / 465 471 474 475 476	505 - 510 MOVIL MARITIMO 470 471	505 - 526.5 MOVIL MARITIMO 470 474 /RADIONAVEGACION AERONAUTICA / Móvil aeronáutico Móvil terrestre 471
	510 - 525 MOVIL 474 RADIONAVEGACION AERONAUTICA	
	526.5 - 1606.5 RADIODIFUSION 478	525 - 535 RADIODIFUSION 477 RADIONAVEGACION AERONAUTICA
	535 - 1605 RADIODIFUSION	535 - 1606.5 RADIODIFUSION

477 En la Región 2, en la banda 525-535 Khz, la potencia de la portadora de las estaciones de radiodifusión no deberá exceder de 1 kw durante el día y de 250 vatios durante la noche

.Fig. II-4. Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias

CAPITULO III

Administración en México del Espectro Radioeléctrico

3.1 CRITERIOS DE ASIGNACION DE FRECUENCIAS

3.1.1 Marco Normativo

En la Constitución mexicana existen dos mandatos que tienen estrecha vinculación con la administración del espectro radioeléctrico en nuestro país, nos referimos a los artículos 27 y 28 constitucionales.

El artículo 27, considera como bien del dominio nacional el espacio aéreo por donde viajan las ondas electromagnéticas que hacen posible la transmisión de señales de radio y televisión. Asimismo, fija las bases de la explotación comercial de este recurso natural por particulares o sociedades a través de concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal.

Por su parte, el artículo 28 faculta al Estado para que en caso de interés general, concesione la prestación de servicios públicos o la explotación, uso y aprovechamiento de bienes del dominio de la Federación a individuos o empresas. Además, se relaciona con la gestión de frecuencias en la medida que permite la participación de los particulares en el sector de la comunicación vía satélite y prohíbe la existencia de monopolios.¹

De estos preceptos constitucionales, se deriva la legislación competente en materia de radio y televisión, que designa a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) como la dependencia del Ejecutivo encargada de la administración del espectro radioeléctrico.

En la Ley de Vías Generales de Comunicación (1937), en la Ley Federal de Radio y Televisión (1960), así como en la Ley Federal de Telecomunicaciones (1995) se le confieren a la SCT, entre otras, las atribuciones siguientes:

- 1) Otorgar y revocar concesiones y permisos para estaciones de radio y televisión de carácter abierto o restringido, y asignar la frecuencia respectiva.

- 2) Conferir y revocar concesiones para ocupar órbitas satelitales asignadas al país, y explotar sus respectivas bandas de frecuencias.

¹ La reforma al párrafo cuarto del artículo 28 constitucional, que permite la inversión de la iniciativa privada en el ámbito de la comunicación por satélite, se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el primero de marzo de 1995.

3) Establecer las normas jurídicas y técnicas de funcionamiento de las emisoras terrestres y de los sistemas de comunicación vía satélite, y vigilar su cumplimiento.

La SCT ejerce parte de estas atribuciones a través de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL), órgano desconcentrado facultado para opinar sobre cualquier asunto relacionado con concesiones y permisos de telecomunicaciones; expedir los preceptos técnicos necesarios para su operación; y elaborar anteproyectos de adecuación, modificación y actualización de las disposiciones legales y reglamentarias que resulten pertinentes.²

El concepto jurídico de *concesión* permite el uso comercial de las estaciones, lo que significa que sus operarios pueden "vender" la recepción de la señal y/o el tiempo de transmisión de la emisora. Por el contrario, el *permiso* es solamente para operar estaciones oficiales, culturales, de experimentación, escuelas radiofónicas o las establecidas por entidades y organismos públicos, cuyos fines no son lucrativos.³

Al definir el procedimiento para obtener una concesión, se hace una distinción, con base en argumentos técnicos, entre servicio abierto y servicio restringido. Al primero se le denomina radiodifusión, y comprende la televisión y la radio tradicional cuyos mensajes se captan de forma gratuita por el público sin necesidad de dispositivos o antenas especiales. Al segundo se le llama radiocomunicación, a éste corresponden los servicios con distribución terrestre o espacial como la Radio Digital y la Televisión por microondas o sistemas MMDS (Multipoin Multichanel Distribution System) y la Televisión Directa al Hogar (DTH por sus siglas en inglés)⁴, cuya señal no es accesible a todo el usuario, ya

² Cfr. "Decreto por el que se crea la Comisión Federal de Telecomunicaciones", en *Diario Oficial de la Federación*, 9 de agosto de 1996, pp. 50-52.

³ Cfr. Artículo 13 de la "Ley Federal de Radio y Televisión", en *Compendio de Ordenamientos Legales y Técnicos en Materia de Comunicaciones*, volumen I, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1988, p. 34.

⁴ La televisión por cable es también un servicio restringido, pero su distribución se lleva a cabo mediante líneas físicas, razón por la cual no se considera en esta investigación donde se analizan las transmisiones de radio y televisión por ondas radioeléctricas. Ello incluye, la comunicación vía satélite porque el envío de señales a una nave espacial y de ésta a la tierra es a través de microondas.

que para su recepción se requiere contar con aparatos adicionales de decodificación, lo que implica pagar por el servicio.⁵

El proceso para asignar concesiones de *radiodifusión* se indica en el artículo 17 de la Ley Federal de Radio y Televisión. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes determina cuando una frecuencia es susceptible de ser explotada, misma que hace del conocimiento general por medio de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, a fin de que los interesados presenten sus solicitudes.

Los requisitos que deben cumplir las solicitudes de concesión son los siguientes:

-Nombre o razón social del interesado y la comprobación de su nacionalidad mexicana.

-Justificación de que la sociedad, en su caso, está constituida legalmente.

-Información detallada de las inversiones en proyecto.

-Una fianza a favor de la Tesorería de la Federación para garantizar la continuidad de los trámites de su solicitud.

-Señalar en la ciudad de México, D.F., el domicilio para recibir notificaciones.

-Una declaración sobre los propósitos generales de las emisiones, especificando el género o las características.

-Tres ejemplares distintos de la continuidad programática que permitan tipificar la aplicación que darán al tiempo de su difusión.

⁵ La Unión Internacional de Telecomunicaciones define al servicio de radiodifusión como "un servicio de radiocomunicación cuyas emisiones se destinan a ser recibidas directamente por el público en general", y agrega que "dichos servicios abarcan emisiones sonoras, de televisión o de otro género". Asimismo, aclara que los servicios de radiocomunicaciones deben entenderse como "la transmisión, la emisión o la recepción de ondas radioeléctricas para fines específicos de telecomunicaciones". *Reglamento de Radiocomunicaciones*, Artículo 1, Sección III, Op cit, p. 7 y 4.

-Una relación de los procedimientos que se utilizarán en las emisiones, cintas o discos de grabación magnetofónicas, programas vivos en su caso, libros o publicaciones, etcétera.

-Los propósitos de incrementar o depurar las emisiones y el rendimiento futuro del canal sin que esta declaración incluya lo relativo a sus ingresos, finanzas o aspectos lucrativos".⁶

Una síntesis de la solicitud de concesión se publica por dos ocasiones, con intervalo de diez días, en el Diario Oficial y en otro periódico de la zona donde funcionará el canal de radio o televisión, con la finalidad de que las personas o instituciones que pudieran resultar afectadas presenten sus objeciones. Otorgada la concesión se anuncia a costa del interesado en el rotativo de la Federación.

Las concesiones sólo se dan a personas físicas o morales de nacionalidad mexicana, su término no debe exceder de 30 años y pueden ser refrendadas a los mismos concesionarios quienes tienen preferencia sobre terceros.⁷

En lo que atañe a las **radiocomunicaciones**, el procedimiento para dar las concesiones es diferente dependiendo del tipo de servicio, su descripción se proporciona en los artículos 14, 24 y 29 de la Ley Federal de Telecomunicaciones.

La asignación de frecuencias del espectro radioeléctrico para prestar los servicios de Radio Digital y Televisión MMDS se realizan mediante licitación pública, a cuyo efecto el Gobierno Federal puede requerir una contraprestación económica por el otorgamiento de las concesiones respectivas.

Las frecuencias materia de licitación, con sus correspondientes coberturas geográficas, son publicadas por la SCT. Sin embargo, los interesados pueden solicitar que las frecuencias sean distintas a las que integran el programa de subasta de la dependencia, quien resuelve lo conducente en un plazo no mayor de 60 días naturales.

⁶ Artículo 17 de la "Ley Federal de Radio y Televisión", Op. cit., p. 35; y "Manual de Trámite de Concesión", en *Compendio de Ordenamientos legales aplicables en materia de radiodifusión*, México, Publicaciones Telecomex, 1982, pp. 113-114.

⁷ *Ibidem*, Artículos 14 y 16, p. 35.

La convocatoria de la licitación se publica en el Diario Oficial de la Federación y en un periódico de la entidad o entidades cuya zona geográfica sea cubierta por las frecuencias que se concesionan. Las bases de la licitación contienen los siguientes elementos:

"I. Los requisitos que deberán cumplir los interesados para participar en la licitación, entre los que se incluyen:

A. Los programas y compromisos de inversión, de cobertura y calidad de los servicios que se pretender prestar;

B. El plan de negocios;

C. Las especificaciones técnicas de los proyectos, y

D. Opinión favorable de la Comisión Federal de Competencia;⁸

II. Las bandas de frecuencias objeto de concesión, sus modalidades de uso y zonas geográficas en que pueden ser utilizadas;

III. El periodo de vigencia de la concesión, y

IV. Los criterios para seleccionar al ganador".⁹

Se declara desierta la licitación cuando las proposiciones presentadas no garantizan la adecuada prestación de los servicios, no cumplen con los requisitos asentados en las bases o las contraprestaciones ofrecidas no son satisfactorias a juicio de la SCT.

Una vez otorgada la concesión, un extracto de la misma se publica en el Diario Oficial a costa del interesado.

⁸ A la Comisión Federal de Competencia se remiten los casos de actividades empresariales para que dictamine si su participación puede generar prácticas monopólicas en el mercado, dando una resolución aprobatoria o desaprobadora a su existencia en el quehacer de los negocios.

⁹ Artículo 16 de la "Ley Federal de Telecomunicaciones", en *Diario Oficial de la Federación*, 7 de junio de 1995, p. 37.

Las concesiones sobre frecuencias del espectro radioeléctrico para Radio Digital y Televisión MMDS se otorgan únicamente a ciudadanos mexicanos o a sociedades nacionales por un periodo máximo de 20 años, y pueden ser prorrogadas hasta por plazos iguales a los originalmente establecidos.

La inversión extranjera puede participar con un porcentaje que no exceda el 49 por ciento de las acciones de la empresa.¹⁰

Para operar redes públicas de telecomunicaciones¹¹, expresión con la que se define a la Televisión Directa al Hogar, solamente se necesita presentar una solicitud a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes con los datos siguientes:

I. Nombre y domicilio del solicitante;

II. Los servicios que desea prestar;

III. Las especificaciones técnicas del proyecto;

IV. Los programas y compromisos de inversión, de cobertura y calidad de los servicios que se pretenden prestar;

V. El plan de negocios, y

VI. La documentación que acredite su capacidad financiera, técnica, jurídica y administrativa".¹²

La SCT, después de analizar la información de la solicitud, decide si otorga o no la concesión; aquí no hay concurso o confrontación de proyectos.

¹⁰ *Ibidem*, Artículos 12 y 19, pp. 36-37.

¹¹ Una red de telecomunicaciones es un "sistema integrado por medios de transmisión, tales como canales o circuitos que utilicen bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, enlaces satelitales, cableados, redes de transmisión eléctrica o cualquier otro medio de transmisión, así como, en su caso, centrales, dispositivos de conmutación o cualquier equipo necesario". La red pública de telecomunicaciones es aquella "a través de la cual se explotan comercialmente servicios de telecomunicaciones".

Ibid., Artículo 2, p. 34.

¹² *Idem.*, Artículo 24, p. 38.

Las concesiones, de cuyo título se publica un resumen en el Diario Oficial de la Federación, se dan a personas morales o físicas de nacionalidad mexicana por un plazo hasta de 30 años, aunque pueden ampliarse por un tiempo igual si se desea. La inversión privada está autorizada hasta en un 49 por ciento.¹³

También mediante licitación pública y en los mismos términos señalados para la asignación de frecuencias del espectro radioeléctrico, se concesionan la ocupación y explotación de órbitas satelitales otorgadas al país con sus respectivas bandas de frecuencias y derechos de emisión y recepción de señales, aunque tratándose de solicitudes de dependencias o entidades de la administración pública federal, la asignación de posiciones orbitales es directa.¹⁴

Asimismo, las concesiones que aluden a derechos de emisión y recepción de señales y bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros que cubren y pueden prestar servicios en el territorio nacional, se confieren sobre la base de la existencia de tratados firmados en la materia con el país de origen de la señal. Estas concesiones sólo se dan a empresas constituidas conforme a las leyes mexicanas.

De igual forma, pueden operar en territorio mexicano los satélites establecidos al amparo de tratados multinacionales de los que el país es parte.¹⁵

El 28 de abril de 1996 suscribieron México y Estados Unidos un Tratado que establece las bases para que satélites estadounidenses puedan transmitir dentro del espacio aéreo mexicano y, en sentido inverso, que satélites mexicanos puedan hacerlo en aquella nación. El Tratado se complementará con un conjunto de protocolos relativos a la comunicación satelital en los que se precisarán cuántos satélites de uno y otro país

¹³ Idem., Artículos 12 y 27.

¹⁴ Idem., Artículo 29, p. 39.

¹⁵ Idem., Artículo 30, p. 39.

México actúa como signatario y operador en la Organización Internacional de Telecomunicaciones por Satélite (INTELSAT) y en la Organización Internacional de Telecomunicaciones Marítimas por Satélite (INMARSAT). Asimismo, participa como inversionista en el Sistema Global de Comunicaciones ICO (Órbitas Circulares Intermedias).

bajarán su señal en territorio de su vecino y que servicios podrán prestar.¹⁶ A la fecha, se tiene concertado solamente el protocolo de televisión directa al hogar signado el 8 de noviembre del mismo año, pero aún no se publica.

Ponderando la infraestructura existente en cada país, es muy difícil que exista un acuerdo justo entre México y Estados Unidos en materia de televisión vía satélite. La iniquidad, no sólo la podemos medir en el número de satélites disponibles: 34 del vecino del norte contra apenas tres nuestros, sino también en la carencia de empresas con capacidad de competir con programación de calidad en los mercados internacionales.

Más allá de Televisa y del incipiente esfuerzo de Multivisión y Tv Azteca, la realidad es que existe un déficit de producción que impedirá en el mediano plazo hacer frente a las poderosas transnacionales como AT & T, MCI Communications, Bell Atlantic, TCI Communications, Hughes Electronics, New Corporation, NBC, Turner Broadcasting, ABC o CBS que muy pronto estarán presentes en el mercado mexicano.

En cuanto al procedimiento para obtener un permiso de instalación de una estación de radio o de televisión, la información es insuficiente y únicamente se especifica para el servicio abierto. Los interesados, ciudadanos o sociedades mexicanas, envían directamente su solicitud a la SCT con los requisitos, en lo conducente, señalados para las concesiones. Una vez cumplidas las formalidades, la Secretaría decide si confiere el permiso correspondiente, mismo que se da por tiempo indefinido.¹⁷

3.1.2 Ambigüedad Legal y Falta de Planeación

El artículo 15 de la Ley de Vías Generales de Comunicación señala que las concesiones publicadas en el Diario Oficial de la Federación, deben contener los fundamentos que haya tenido la SCT para otorgarlas. De igual forma, el artículo 16 de la Ley Federal de Telecomunicaciones advierte que las bases de licitación de servicios restringidos de radio y televisión contendrán los criterios que tomará en cuenta la autoridad para seleccionar al ganador. Ambos preceptos, apuntan la obligación legal de las autoridades de informar a la

¹⁶ Cfr. "Decreto de Promulgación del Tratado entre el Gobierno de los Estados Unidos de América relativo a la Transmisión y Recepción de Señales de Satélites para la Prestación de Servicios Satelitales a Usuarios en los Estados Unidos Mexicanos y en los Estados Unidos de América", en *Diario Oficial de la Federación*, 8 de noviembre de 1996, pp. 6-7.

¹⁷ Cfr. Artículo 25 de la "Ley Federal de Radio y Televisión", Op. cit., p. 36.

sociedad civil sobre la administración de las frecuencias radiofónicas y de todos los servicios del espectro radioeléctrico.

Desafortunadamente esta obligación no se ha cumplido. Los títulos de concesión publicados no contienen explicación alguna al respecto, y no ha sido posible corroborar la aplicación de la ley en unas bases de licitación, ya que hasta la fecha, las frecuencias de radio y televisión de pago no se han subastado. Pero, la omisión va más allá: no hay en nuestro país disposiciones jurídicas o administrativas que indiquen en forma concreta y explícita cuáles son los criterios políticos y económicos, así como las consideraciones de índole cultural y educativo con que se confieren concesiones y permisos para operar estaciones radiofónicas.

El único ordenamiento que se refiere a dichos criterios es el artículo 19 de la Ley Federal de Radio y Televisión, cuando señala que la SCT estudia cada solicitud sobre un mismo canal de radiodifusión y calificando el "interés social", resuelve a su "libre juicio" quien es la persona o empresa beneficiada.

El "interés social" es el único criterio que se reconoce como tal para dar una concesión, pero no se explica que debe entenderse por éste. Especulando al respecto, en los requisitos de la solicitud de concesión se pone énfasis en el contenido de los programas que se difundirán por un canal puesto a concurso, suponemos, por tanto, que se selecciona la petición que más se apega a las funciones sociales que la Ley Federal de Radio y Televisión concede a estos medios electrónicos:

I. Afirmar el respeto a los principios de la moral social, la dignidad humana y los vínculos familiares.

II. Evitar influencias nocivas o perturbadoras al desarrollo armónico de la niñez y la juventud.

III. Contribuir a elevar el nivel cultural del pueblo y a conservar las características nacionales, las costumbres del país y sus tradiciones, la propiedad del idioma y a exaltar los valores de la nacionalidad mexicana.

IV. Fortalecer las convicciones democráticas, la unidad nacional y la amistad y cooperación internacionales".¹⁸

En este contexto, nos encontramos con la misma problemática: las funciones imputadas a la radiodifusión son conceptos que, como el de "interés social", por su ambigüedad se prestan a interpretaciones acomodaticias.

De esta forma, las decisiones en materia de concesiones y permisos radiofónicos son un misterio para la sociedad civil, ya que no se le informa por qué en un concurso para asignar frecuencias, una empresa resulta elegida y no otra. Asimismo, resulta ilógico que el procedimiento para obtener una concesión de Radio Digital y Televisión MMDS sea diferente al de Televisión Directa al Hogar, pues finalmente se trata de un servicio restringido: en ambos casos los usuarios pagan la señal de una compañía que explota un recurso natural de la nación como es el espacio aéreo.

Las omisiones y ambigüedades legales con respecto a los criterios que rigen la entrega de concesiones y permisos de radio y televisión, ha permitido que una dependencia del gobierno administre con parcialidad el espectro radioeléctrico. Los acontecimientos que dan fe de esa discrecionalidad son numerosos, comentaremos algunos de ellos que, a nuestro juicio, resultan ilustrativos.

Durante el periodo 1982-1983 operó en México la emisora XEUAG (*Radio Universidad Pueblo*) como órgano de expresión de la Universidad Autónoma de Guerrero, y en el segundo año de éste, *Radio Ayuntamiento Popular* como medio de expresión del Gobierno Municipal de Juchitán, Oaxaca, que en ese momento estaba gobernado por la alianza integrada por la coalición Obrera Estudiantil del Istmo y el Partido Socialista Unificado de México. Nada tendría de extraño la existencia de estas radiodifusoras si no fuera porque decidieron "salir al aire" sin autorización gubernamental, pese a que representaban a instituciones legalmente constituidas.

Ambas emisoras solicitaron en su momento a la SCT los permisos para operar una frecuencia de radio, mismos que les fueron negados argumentando la falta de canales libres en las entidades donde transmitirían las emisoras. Las instituciones afectadas denunciaron que su desafío a la negativa gubernamental obedeció a que se dieron

¹⁸ Artículo 5 de la "Ley Federal de Radio y Televisión", Op. cit., p. 33.

concesiones a entidades privadas en las mismas regiones en donde antes la SCT indicó que no existían frecuencias disponibles.¹⁹

La XEUAG y Radio Ayuntamiento Popular demostraron con su propia experiencia que las explicaciones oficiales sobre la saturación de las bandas de radiodifusión no eran convincentes, pues tanto en Guerrero como en Oaxaca habían frecuencias que podían utilizarse sin causar interferencia a las ya existentes. Aún más, pusieron en evidencia que la negativa del gobierno para concederles un permiso radiofónico tenía otras causas, quizá relacionadas con su quehacer político.

Caso muy similar al anterior fue el protagonizado por *Televerdad*, emisora clandestina que operó en el Distrito Federal en los últimos meses de 1994, bajo la dirección de la Asamblea de Barrios, organización popular vinculada con el Partido de la Revolución Democrática (PRD). *Televerdad* ocupó la frecuencia de 89.1 megahertz de la banda de frecuencia modulada, después de realizar estudios técnicos que demostraban la existencia de canales libre para estaciones de baja potencia, como las instaladas por la Universidad Iberoamericana y la Escuela Superior de Ingeniería y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional, instituciones que a diferencia de su propuesta, sí recibieron la aprobación de las autoridades para "salir al aire".²⁰

Por otra parte, el 28 de agosto de 1990 fueron canceladas dos propuestas de televisión local en Celaya, Guanajuato. A un año de transmisiones de *Televisión Cultural TvC Canal 11*, y a un mes de pruebas del Canal 10 de Celaya, la SCT los retiró del "aire" por no contar con la autorización respectiva, y por "interferir" las emisiones del *Canal 10 de León*, repetidora de series y programas de *Televisa*. Cabe señalar que, según constaba en el directorio de la Cámara Nacional de la Industria de la Radio y Televisión (CIRT) el *Canal 10 de León*, con potencia de 157 000 kilowatts, sólo tenía licencia para programación local.

El presidente del Comité Pro Televisión Cultural de Celaya e impulsor de *TvC Canal 11*, Octavio Arvizu Villegas, presentó su solicitud de permiso en enero de 1989, lo mismo hizo

¹⁹ La Historia de Radio Universidad Pueblo puede consultarse en la publicación de la Universidad Autónoma de Guerrero titulada: "Proceso 337/82 (Juicio político contra Radio Universidad Pueblo)", en *Serie Resistir Hasta Vencer*, Ed. UAG, noviembre de 1982.

²⁰ Para mayor información sobre *Televerdad* consultar: *La Jornada* con fecha 10, 12 y 23 de septiembre de 1994, y *El Financiero* del día 26 del mismo mes y año.

Xermán Vázquez Alba, diputado independiente postulado por el Partido del Frente Cardenista de Reconstrucción Nacional (PFCRN) y representante del *Canal 10 de Celaya*, pero para explotar el espacio con concesión el 25 de junio de 1990.

Vázquez Alba denunció que el *Canal 10 de Celaya*, con potencia de 10 watts, antes de iniciar sus transmisiones oficiales realizó las pruebas de sonido e imágenes requeridas y extraoficialmente la SCT negó que sus radiaciones causaran interferencia a las emitidas por el *Canal 10 de León*, puesto que este último no tenía aprobación para hacer llegar su señal a Celaya. Después la dependencia cambió su versión aseverando que tal permiso existía, sin embargo cuando el afectado exigió el documento citado las autoridades no pudieron presentarlo.²¹

Televisión Cultural TvC Canal 11 y Canal 10 de Celaya, son ejemplos de como en la administración de las frecuencias de radio y televisión se anteponen intereses económicos de grupo -léase *Televisa*- a las necesidades culturales y educativas de las regiones del país.

En años recientes, la Contraloría General de la Federación y la Cámara de Diputados han sido las entidades canalizadoras de las objeciones que particulares, instituciones y empresas han hecho en torno al otorgamiento de concesiones y permisos radiofónicos.

El 7 de abril de 1991, el periodista Angel Trinidad Ferreira en su columna "La Rueda del Poder" que publica *El Universal*, denunció irregularidades en el procedimiento para poner en operación el novedoso sistema de radio digital. Aseveró que el entonces titular de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Andrés Caso Lombardo, "otorgó once concesiones para medios de radiodifusión de la 'técnica más avanzada' a amigos, socios y parientes políticos, entre ellos, Vargas Gómez y Vargas Guajardo". La virtual aprobación de esas concesiones apareció publicada en el Diario Oficial de la Federación los días 1 y 12 de marzo de 1991. El columnista apunta que el procedimiento se llevó a cabo "eludiendo el cumplimiento de la Ley Federal de Radio y Televisión y sin mediar convocatorias públicas en el Diario Oficial ni licitaciones, autorizando en el mismo acto la inversión inmediata".

²¹ Cfr. González, Ana María, "Cancela la SCT propuestas de tv regional a particulares en Celaya" y "Prioritario un canal de tv local: El cronista de Celaya", en *La Jornada*, 4 y 5 de octubre de 1990, p. 31 y 36, respectivamente.

Trinidad Ferreira aseguró también que otras 11 personas estaban involucradas en "estos cuantiosos negocios en dólares", por lo cual estaban siendo "investigados y auditados" por la Contraloría General de la Federación.²²

Posteriormente, en respectivas cartas dirigidas al director de *El Universal* y divulgadas por ese diario el 10 de abril, Andrés Caso Lombardo y Joaquín Vargas refutaron las afirmaciones del periodista. El primero advirtió de la presentación ante la Procuraduría General de la República de una denuncia de hechos en contra del señor Angel Trinidad Ferreira por "afirmaciones calumniosas" y solicitó "la intervención de la Secretaría de la Contraloría General de la Federación para que, en ejercicio de sus obligaciones, practicara una auditoría sobre este asunto".²³

Al respecto, el investigador de medios de comunicación Fernando Mejía Barquera, colaborador de *Crónica*, citó también evidencias importantes que ponen en duda la legalidad en el otorgamiento de frecuencias a la empresa *MAD Multiaudio Digital* de la familia Vargas, quien solicitó operar esta tecnología comercialmente.

En su análisis Mejía Barquera anotó: "el 18 de febrero de 1991 apareció en el Diario Oficial el 'Acuerdo por el que se establecen las condiciones para la instalación, operación y explotación de redes públicas de radiocomunicación fija para prestar el servicio al público de radio restringida con señal digitalizada'. Ahí se señala, en el artículo segundo, que las solicitudes para obtener este tipo de concesión deberán hacerse en los términos de la Ley de Vías generales de Comunicación y del Reglamento de Telecomunicaciones (este último publicado el 29 de octubre de 1990), pero hay algo muy importante: en el Diario Oficial del 1 y 12 de marzo de 1994, en donde se publica que la empresa *Multiaudio Digital*, de los señores Vargas, ha recibido el visto bueno de la SCT para operar la radio digital se indica que dicha empresa presentó su solicitud el 25 de julio de 1990 cuando aún no se publicaba el Acuerdo del 18 de febrero de 1991. Aún sin ser experto en la materia, uno supondría que si el Acuerdo mencionado entró en vigor el 18 de febrero de 1991, las solicitudes de concesión deberían presentarse en fecha posterior a esa. Ello

²² Trinidad Ferreira, Angel, "La Rueda del Poder", en *El Universal*, Sección 1, 7 de abril de 1991, p. 1.

Aunque el periodista no sustenta su denuncia legalmente, puesto que en ese entonces el servicio de radio digital se rige por la Ley de Vías Generales de Comunicación y no por la Ley Federal de Radio y Televisión como lo afirma, su denuncia es una muestra de que en el otorgamiento de concesiones se ha carecido de transparencia.

²³ "Puntualizaciones de Andrés Caso sobre las concesiones radiofónicas", en *El Universal*, Sección 1, 10 de abril de 1991, p.1.

tendría que ser así porque el documento mencionado incluye las normas técnicas a que deberá ajustarse el funcionamiento de la radio digital, mismas que no estaban definidas en julio de 1990. ¿Cómo entonces, si no existían publicadas las normas y condiciones para solicitar las concesiones para operar radio digital, los señores Vargas hicieron la suya el 25 de julio de 1990?. ¿En qué términos se formuló la solicitud?. Ojalá y la SCT y los propios señores Vargas nos saquen de esa duda".²⁴

El desenlace de este asunto corrió a cargo de la Secretaría de la Contraloría General de la Federación, al dictaminar que el otorgamiento de concesiones de radiodifusión a la empresa *MAD Multiaudio Digital* se encontraba "ajustado a las normas legales en vigor", que el titular de la SCT había procedido correctamente y no había delito que seguir.²⁵

Finalmente, en junio de 1996 versiones periodísticas vincularon en materia de negocios al presidente de *Tv Azteca*, Ricardo Salinas Pliego, con Raúl Salinas de Gortari, motivo por el que se investigó si en el marco de esa relación el hermano del ex presidente de la República, Carlos Salinas de Gortari, había utilizado sus influencias para que *Radio Televisora del Centro*, empresa encabezada por Salinas Pliego, obtuviera en julio de 1993 la propiedad de los canales 7 y 13 de televisión con sus respectivas cadenas nacionales.

El viernes 21 de ese mes, el diario estadounidense de *The Miami Herald* publicó una nota del periodista Andrés Oppenheimer, según la cual Raúl Salinas había realizado transferencias por 30 millones de dólares a sus cuentas bancarias en Suiza por medio de la empresa *Silverstar*, con sede en Panamá y propiedad de Ricardo Salinas Pliego. Oppenheimer escribió que se investigaba "si parte de ese dinero fue resultado de sobornos utilizados para que Salinas Pliego ganara la concesión de *Tv Azteca* cuando fue privatizada en 1993 por 650 millones de dólares".²⁶

El mismo día, *Televisión Azteca* a través de su noticiario *Hechos* negó que existiera "relación de negocios" entre Raúl Salinas y Ricardo Salinas; aunque éste último con anterioridad había aceptado en entrevista con *The Miami Herald* su amistad con el hermano del ex presidente. Por su parte Raúl Salinas de Gortari había declarado el 21 de

²⁴ Mejía Barquera, Fernando, "Concesiones en litigio", en *El Nacional*, Suplemento Política, 25 de abril de 1991, p. 22.

²⁵ "Andrés Caso Lombardo se ajustó a las normas legales en vigor: Secogef", en *El Nacional*, 27 de abril de 1991, p. 14.

²⁶ "Televisión Azteca involucrada en el caso Raúl Salinas", en *La Jornada*, 22 de junio de 1996, p. 6; y "Raúl Salinas sí transfirió fondos a Silverstar Incorp.", en *La Jornada*, 23 de junio de 1996, p. 8.

marzo de este año, que entre junio y septiembre de 1993 llevó a cabo la transferencia de 29 millones de dólares a las cuentas de la empresa *Silverstar* por medio de los bancos *City Bank*, de Estados Unidos, y *Baer Bank*, de Suiza.²⁷

La emisión de *Hechos* también informó a la opinión pública de algo que la compañía de este noticiario guardó en secreto en su momento: las cuentas de la empresa *Silverstar* fueron “congeladas” en Suiza en diciembre de 1995 y “descongeladas” en mayo de 1996 cuando presuntamente se descubrió que no tenían relación con Raúl Salinas.

Obligado por los comentarios cada vez más frecuentes sobre su posible relación de negocios con Raúl Salinas, el presidente de *Tv Azteca* aportó a la opinión pública nuevos datos. En un comunicado, Salinas Pliego reveló que a mediados de 1993 Raúl Salinas le solicitó asesoría para efectuar inversiones de capital en mercados internacionales por un monto de 26 millones de dólares, pero que tal actividad no significó una relación de negocios con él. Igualmente dio a conocer los porcentajes de capital que aportaron los diferentes socios que adquirieron el paquete de medios, del cual formó parte la televisora del Ajusco.²⁸

De modo simultáneo, la vicepresidencia de Comunicación y Asuntos Públicos de la televisora estimó que la información publicada respecto a la posible vinculación entre Salinas Pliego y Raúl Salinas, obedecía a una campaña de desprestigio en contra de *Televisión Azteca*.

Esta serie de informaciones y desmentidos llevaron a la Contraloría Mayor de Hacienda de la Cámara de Diputados a efectuar una revisión de la licitación pública que culminó con la privatización de los canales 7 y 13, siendo su dictamen del 15 noviembre de 1996 favorable a la empresa de Ricardo Salinas Pliego, al concluir que no había irregularidades en el proceso de licitación.

Sin embargo las dudas persisten. Como se recordará, para la mayoría de los especialistas en el tema, el triunfo de *Radio Televisora del Centro* en la subasta del paquete de medios estatales fue una sorpresa mayúscula. El grupo que encabezó Salinas Pliego parecía el

²⁷ *Ibidem*; y “Salinas Pliego sólo ‘asesoró’ a Raúl Salinas en inversiones”, en *La Jornada*, 29 de junio de 1996, p. 12.

²⁸ Cfr. “RSG no es socio ni dueño de alguna empresa de Ricardo Salinas Pliego, afirma *Tv Azteca*”, en *El Nacional*, 29 de junio de 1996, p. 10.

más débil desde el punto de vista financiero y el único que carecía de experiencia en el manejo de medios de comunicación (Francisco Aguirre, de *Organización Radio Centro*, e inicialmente socio de Salinas Pliego, se había retirado del grupo ganador poco antes de concluir el proceso). El nombre del también propietario de la cadena de tiendas *Elektra* no figuraba en el directorio de los empresarios de la industria radiofónica; casi nada se sabía de él, incluso su forma de pensar, aunque no perdió oportunidad una vez como propietario de *Tv Azteca* de dejar en claro su admiración hacia la política económica del presidente Carlos Salinas de Gortari.²⁹

Otro punto que llamó la atención al concluir el proceso de venta del paquete de medios fue la disparidad de las propuestas: 645 millones de dólares del grupo ganador (se comentó que la cifra ascendió a 650 millones); 484 millones del *Grupo Cosmovisión*; 444 millones de *Corporación Medcom*; y 408 millones de *Geo Multimedia*. Igualmente causó sorpresa que empresarios como Joaquín Vargas Gómez de *Multivisión*, quien participaba asociado con Clemente Serna en *Corporación Medcom*, se hubiera retirado de la licitación antes de que concluyera sin aclarar si lo hacía porque no veía posibilidades de triunfo o porque percibía alguna irregularidad en el proceso. En la prensa se dejó entrever que los aspirantes estuvieron mal asesorados o que les fueron dadas sugerencias equivocadas respecto a las ofertas de sus oponentes.³⁰

Acontecimientos como los descritos, y la propia historia de la radio y la televisión en nuestro país, nos permiten inferir que no ha habido una planeación del espectro radioeléctrico que conceda a los diversos grupos de la sociedad civil, a través de sus organizaciones e instituciones sociales, políticas, educativas y culturales participar como emisores en los medios de comunicación electrónicos

Por el contrario, desde el inicio de la radiodifusión, el otorgamiento de concesiones y permisos se ha realizado atendiendo fundamentalmente a las necesidades comerciales de un reducido grupo de empresarios, tendencia que sólo fue interrumpida entre la década de los setentas y principios de los ochentas cuando se pretendió satisfacer las necesidades de difusión masiva del gobierno mexicano, pero que con la irrupción de los servicios restringidos o de pago se ha visto fortalecida ya que prevalece la idea de que sólo los grupos económicamente fuertes son capaces de operar estaciones de radio y

²⁹ Ricardo Salinas Pliego hizo las declaraciones ante las cámaras del canal 13 en su noticiario nocturno del 18 de julio de 1993.

³⁰ Cfr. Torreblanca Jacques, Eduardo, "Bursátiles", en *El Nacional*, 21 de julio de 1993, p. 27.

televisión, así como de impulsar las nuevas tecnologías desarrolladas para estos sistemas.

En un documento elaborado en 1977 por la SCT, esta primera etapa de predominio de un criterio comercial en la asignación de frecuencias radiofónicas se explica así:

"Tradicionalmente, la autorización de las concesiones se hacía bajo el siguiente criterio: toda persona física o moral que se interesaba en crear una estación de radio y televisión en una determinada localidad, *que a su juicio podría operar con utilidades*, presentaba su solicitud ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes cumpliendo con algunos requisitos técnicos, legales y administrativos.

Una vez que la Secretaría recibía la solicitud procedía a elaborar el estudio técnico para comprobar, entre otras cosas, la disponibilidad de frecuencia o canal para explotar la concesión solicitada y evitar interferencias con radiodifusoras ya establecidas en la misma zona de servicio solicitada.

Obviamente, este procedimiento tenía varios defectos, entre los que destacan, *un crecimiento anárquico de la industria radiodifusora, pues era de esperarse que los empresarios solicitaran concesiones exclusivamente para las ciudades más prósperas y dejaran sin este valioso servicio a las zonas más pobres*; esto trajo como consecuencia la rápida saturación técnica de las zonas metropolitanas de las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey; así como también de las ciudades de Toluca, Cuernavaca y Puebla por su cercanía al Distrito Federal".³¹

El movimiento estudiantil de 1968 y la crisis política que vivió el país en ese año, hicieron ver al Gobierno de la República su necesidad de tener medios de comunicación propios, pues su política de estimular la existencia de una radiodifusión privada poderosa lo habían colocado en la paradójica situación de no contar con la infraestructura adecuada para propagar sus mensajes. Así, el gobierno emprende una serie de acciones orientadas especialmente al sector televisivo, donde existe una clara intención por detentar permisos para operar estaciones y no sólo ser emisor a través de las difusoras comerciales, culturales y educativas ya existentes.

³¹ El documento se llama "Regionalización para planear el crecimiento de la radiodifusión en México 1977-1982" y es citado en Mejía Barquera, Fernando, *La Televisión en México*, (mecanografiado), Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, 1985, p. 21.

Algunas de las acciones implantadas son: el Acuerdo publicado en el Diario Oficial el 4 de agosto de 1969, mediante el cual se reserva para el establecimiento de estaciones oficiales de televisión 37 canales en diversos lugares del país; la operación de compra del 100 por ciento de las acciones del canal 13 del Distrito Federal, efectuada a través de la financiera estatal Sociedad Mexicana de Crédito Industrial (SOMEX) y finiquitada el 16 de marzo de 1972; la fundación en el mismo año de *Televisión Rural de México (TRM)* para llevar la señal de televisión a las áreas rurales del país³², y su cambio de denominación, también en 1972, por el de *Televisión Cultural de México (TCM)*.

Con estas redes el gobierno comenzó a instalar estaciones de baja potencia y a aumentar su presencia en la televisión del país. Las cifras son reveladoras: la TCM pasó de 16 estaciones de televisión en 1972, a 110 en 1976.³³ A partir de 1977 la cadena funciona con el nombre de *Televisión Rural de México* y se le cambia por el de *Televisión de la República Mexicana* en 1981, su cobertura entonces es de 23 estados con 80 estaciones.³⁴

Con *Televisión de la República Mexicana*, según los considerados del Decreto divulgado en el Diario Oficial el 3 de febrero de 1981, se buscó ampliar la infraestructura del sector estatal de televisión para cubrir no sólo las zonas rurales sino también las zonas urbanas del país. El 18 de mayo de 1985 esta red quedó formalmente disuelta y sus estaciones, que para marzo de ese año eran 110³⁵, pasaron a integrar la red de repetidoras del canal 7 del Distrito Federal. En esta fecha, los recursos de Estado en materia de televisión integrados por las redes nacionales de los canales 7 y 13 de la Ciudad de México, además de los canales 8 de Monterrey y 2 de Chihuahua con su repetidora, el canal 11 de Ciudad Juárez, comenzaron a ser administrados y operados por el Instituto Mexicano de Televisión a través del Sistema Imevisión.

³² Cfr. "Decreto que autoriza a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para que ejecute el plan y los proyectos de televisión rural del Gobierno Federal", en *Diario Oficial de la Federación*, 2 de mayo de 1972, pp. 20-21.

³³ Datos citados por Mejía Barquera, Fernando, *La Televisión en México*, Op cit., p. 83.

³⁴ *Ibidem*, p. 84.

³⁵ *Ibid.*, p. 78.

Aunque *Televisión de la República Mexicana* tenía 110 estaciones sólo 99 pasaron a formar parte de la red del canal 7, según información dada conocer a la prensa nacional por el entonces director del Instituto Mexicano de Televisión, licenciado Pablo Marantes.

Como ya se mencionó, en 1993 el gobierno decide poner en subasta al sistema *Imevisión* siendo la propuesta elegida la del empresario Raúl Salinas Pliego, bajo su conducción la televisora cambia de nombre por el de *Televisión Azteca*.

La adopción de criterios comerciales en la gestión de frecuencias ha tenido consecuencias negativas en el desarrollo de los medios electrónicos del país. Los efectos se manifiestan en una estructura de propiedad concentrada que impide la pluralidad y la apertura a todas las corrientes de pensamiento social, político y económico que conforman la nación. La centralización es patente en los servicios radiofónicos de tipo abierto, aunque todo parece indicar que en un futuro los servicios restringidos presentarán la misma situación, ya que en el otorgamiento de estas concesiones también se está aplicando un criterio puramente mercantilista.

En los próximos meses, se licitarán bandas de frecuencias utilizadas ampliamente a nivel nacional para enlaces estudio-planta y de control remoto del servicio restringido de señales de televisión, así como para sistemas de televisión MMDS. De igual forma, pasarán a manos privadas los 3 satélites mexicanos que actualmente están en órbita, los derechos de construcción y operación del que será lanzado en 1998 para sustituir al Morelos II y la red de estaciones terrestres para recepción y envío de señales de satélite; así como las posiciones orbitales para servicio fijo y de transmisión directa (DBS) asignadas al país por la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Para entregar las concesiones, las autoridades seguirán el procedimiento de la subasta ascendente simultánea, con el que aseguran la captación de fuertes cantidades de recursos económicos, dado que el tope de las ofertas lo determina el interés por las frecuencias. Si bien el mecanismo tiende a eliminar actitudes nocivas de discrecionalidad en la administración del espectro útil para transmisiones de radio y televisión, promueve la existencia de monopolios y privilegios a empresas con poder monetario, anulando la participación de otros grupos sociales con debilidad financiera. Aquí será el *mejor postor* el elegido y no quien ofrezca un proyecto que además de contener las mejores características técnicas, contemple una programación que refleje la amplia gama de intereses de la población mexicana, es decir, un proyecto real y sustantivo de verdadera comunicación social.

3.1.3 Estructura de Propiedad

Radio y Televisión Abierta

El registro de 1995 sobre la infraestructura radiofónica, establece que en México operan 1176 estaciones de radio con transmisiones gratuitas, de las cuales 1032 son explotadas comercialmente y 144 se orientan hacia la difusión cultural. Del total de estaciones, 786 difunden su señal por la banda de Amplitud Modulada (AM) y 390 por la de Frecuencia Modulada (FM).³⁶

Las emisoras con fines de lucro se distribuyen entre un número importante de concesionarios, sin embargo esta diseminación sólo es aparente. Investigaciones al respecto concluyen, que tan sólo son catorce las familias beneficiadas con la mayoría de las concesiones de radio tradicional que funcionan en el territorio mexicano:

"En el centro del país, la de Joaquín Vargas, Francisco Ibarra López, Emilio y Rogelio Azcárraga, Clemente Serna Alvear, Guillermo Salas Peiró, la familia Juárez, José Luis Fernández Herrera y María Esther Gómez viuda de Aguirre.

"En el sur: Andrés García Lavín, Los Arceo Cuercuera y José de Jesús Partida Amador.

"En el norte: Francisco Antonio González, Javier Sánchez Campuzano y la familia Boone Menchaca".³⁷

Otro de los aspectos que revelan la tendencia hacia la concentración en el ámbito de la radio son las cadenas radiofónicas. Surgidas en los años cuarenta, serían un factor de expansión de esta industria a nivel nacional ya que además de la representación comercial (venta de espacio publicitario), actividad predominante actualmente, proporcionaban a sus socios otros servicios como suministro de programas, asistencia técnica y venta de información.

³⁶ *Infraestructura de Sistemas de Difusión en Operación*, Dirección General de Normas de Sistemas de Difusión de la SCT, 1995.

³⁷ Vera, Rodrigo. "Con la complacencia oficial, la radiodifusión es propiedad de un grupo cerrado", en revista *Proceso*, 29 de abril de 1991, pp. 6-9.

La vinculación de las cadenas radiofónicas con las estaciones que operan en el país se muestra en la tabla 1.³⁸ Destaca entre ellas, la cadena *Radorama* que controla 190 estaciones localizadas principalmente en los estados de Baja California, Campeche, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Jalisco, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. Le siguen en importancia *Grupo ACIR*, *Radio S.A.* y *OIR* que ocupan el segundo, tercero y cuarto lugar respectivamente en cuanto al número de emisoras afiliadas. Estas cadenas representan en conjunto el 46.6 por ciento del las concesiones radiofónicas del país.

En cuanto al servicio de televisión abierta, la situación no es muy diferente. Su estructura de propiedad se distinguió hasta el sexenio pasado por una emisión de mensajes que tenía su origen casi totalmente en dos entidades: el sector empresarial y el Gobierno de la República. Sin embargo, con la venta del sistema Imevisión, la posibilidad de difusión a través de este medio quedó prácticamente en manos de la iniciativa privada representada por las empresas: *Televisión Vía Satélite (Televisa)* y *Televisión Azteca*.

La presencia de particulares en el campo de la televisión abierta se aprecia en el número de frecuencias que agrupan: de las 470 estaciones registradas hasta 1995 (437 VHF y 33 UHF), 352 funcionan bajo el régimen de concesión y únicamente 118 lo hacen con permiso.³⁹ De estas últimas, 7 emisoras retransmiten la señal del canal 13 del D.F., lo que constituye una violación a la Ley Federal de Radio y Televisión que, como se sabe, no faculta a los permisionados a operar estaciones con fines de lucro.

De las 352 emisoras comerciales, *Televisa* ejerce control administrativo y de programación sobre 199 estaciones: 156 repiten la señal del canal 2, 41 la del canal 5, y los canales 4 y 9 funcionan como difusoras locales; 93 de las emisoras restantes trabajan como repetidoras de los canales 13 (54) y 7 (39) de *Televisión Azteca*; y 62 no están afiliadas a alguna red nacional. Así, del total de concesiones de televisión, el 56 por ciento lo controla *Televisa*, el 26 por ciento *Tv Azteca* y el 18 por ciento otras firmas.

³⁸ Hacia finales de 1995 el cuadrante sufrió una recomposición en el número de cadenas radiofónicas y estaciones afiliadas a éstas, como consecuencia de una crisis publicitaria en el medio. Las modificaciones no aparecen en este trabajo debido a que aún no se incorporaban a los listados de frecuencias de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, dependencia en cuyas estadísticas, por su carácter oficial, basamos nuestra investigación.

³⁹ *Infraestructura de Sistemas de Difusión en Operación*, Op. cit.

Si bien *Televisa* sigue siendo la principal detentadora de canales de televisión, su número ha ido disminuyendo en favor de la compañía de Salinas Pliego como lo revela la comparación entre los datos mencionados anteriormente y los registrados en 1988; en ese año el consorcio tenía en su poder el 64 por ciento de las estaciones contra el 21 por ciento de *Imevisión* (hoy *Tv Azteca*) y el 15 por ciento de otras empresas.⁴⁰ Como se puede inferir, la competencia entre ambas televisoras no sólo se ha dado por alcanzar mejores niveles de audiencia, sino también por obtener una cantidad mayor de concesiones.

Televisa se constituye el 8 de enero de 1973, cuando se fusionan *Telesistema Mexicano, S.A.* (familias Azcárraga, Alemán y O'Farril) y *Televisión Independiente de México, S.A.* (Grupo Alfa de Monterrey) en una sola entidad, encargada de administrar los recursos de que disponían ambas empresas, es decir, los canales 2, 4, 5 y 8 (ahora canal 9) del D.F., además de diversos canales del interior del país.

El consorcio se define como "la empresa de medios de comunicación más grande en México, cuyas actividades principales son la producción y transmisión de programas y eventos de televisión; venta de su programación al extranjero; televisión por cable; producción y transmisión de programas y eventos de radio; grabación de música; publicación de revistas; anuncios exteriores y promoción de eventos especiales".⁴¹

Otras actividades que realiza son: "promoción de deportes y espectáculos, producción, doblaje y distribución de películas, publicidad exterior, servicio de radiolocalización de personas, duplicación de videocasetes, comunicación vía satélite, y otras operaciones".⁴²

Al grupo *Televisa* lo integran 14 compañías cuyos nombres son: Empresa Promotora del Valle, S.A. de C.V.; Grupo Radiópolis, S.A. de C.V.; Grupo Telesistema, S.A. de C.V.; Milar, S.A. de C.V.; Promotora Las Campanas, S.A. de C.V.; Promo Industrias Metropolitanas, S.A. de C.V.; Telesistema Mexicano, S.A. de C.V. (incluye a *Televisa S.A.* de C.V. que es la subsidiaria más importante del consorcio); *Televisión España, S.A.*; *Televisa Argentina, S.A.*; *Televisa Bolivia, S.A.*; *Televisa Peruana, S.A.*; *Televisión S.A.*;

⁴⁰ Cfr. Matus, María Fernanda, "Protagonizan una cerrada lucha por Tv", en *Reforma*, Sección Negocios, 22 de septiembre de 1944, p. 25.

⁴¹ *Prospecto de inversión presentado a la Bolsa de Valores de México*, *Televisa*, mayo de 1992, p. 3.

⁴² *Televisa, Información Financiera correspondiente al 4º Trimestre de 1993*, Bolsa de Valores de México, 4 de marzo de 1994, p. 16.

Univisa Inc.; y Vida Plena, S.A. de C.V. Cabe señalar, que cada una de estas compañías controla varias filiales en México y en el extranjero.⁴³

Televisión Azteca tiene su origen en la desincorporación del sistema *Imevisión*, organismo que integraba la televisión del Estado constituida por las redes nacionales de los canales 7 y 13 del D.F. y por los canales 22 del D.F., 8 de Monterrey, 2 de Chihuahua, y 11 de Ciudad Juárez.

La decisión gubernamental de liquidar a *Imevisión* se justificó en la necesidad de destinar los recursos disponibles a una mayor atención de las áreas prioritarias, así como en la mala situación financiera de la televisión estatal. Según datos oficiales de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, las pérdidas anuales de *Imevisión* fueron de 250 mil millones de pesos en 1987; de 156 mil millones en 1988; de 162 mil millones en 1989 y de 200 mil millones en 1990. En cuanto a la comercialización y producción, *Imevisión* tenía en 1991, 87 programas al aire, de los cuales sólo cuatro eran rentables y de los adquiridos en el extranjero 16 no dejaban dinero, además de que había que cargar con 31 programas institucionales no comercializados. De septiembre de 1989 a mayo de 1991, la audiencia del canal 13 bajó de 7.1 a sólo 2.2 puntos de rating.⁴⁴

A través de sendos comunicados de prensa, la Secretaría de Gobernación anunció la desincorporación de los canales 7 y 22 el 14 de septiembre de 1990⁴⁵; y del canal 13 dos años después, el 30 de marzo. El procedimiento que se siguió fue el de regularizar la situación jurídica de todos los canales integrantes de las redes nacionales, ofrecerlos en concesión, crear empresas paraestatales para ganar los concursos respectivos y luego licitar esas empresas, ya titulares de las concesiones, con todos sus activos.

El 21 de marzo de 1993, las paraestatales creadas ex profeso para obtener las redes de los canales 7 y 13 fueron puestas a la venta por el gobierno como parte de un paquete de

⁴³ Cfr. *Prospecto de inversión presentado a la Bolsa de Valores de México*, Op. cit., p. 16.

⁴⁴ Cfr. "La IP, dispuesta a pagar los 500 mdd por los medios paraestatales; el precio inflado 30%", en *El Financiero*, 22 de febrero de 1993, p. 14; y "Desaparece el Instituto Mexicano de Televisión", en revista *Epoca*, 16 de diciembre de 1991, p. 12.

⁴⁵ El canal 22 no se vendió, el presidente Salinas de Gortari decidió cederlo a la comunidad cultural y académica del país en febrero de 1991.

medios, formado también por la *Compañía Operadora de Teatros, S.A. (COTSA)*, los *Estudios América*, *Impulsora de Televisión de Chihuahua* y el periódico *El Nacional*.⁴⁸

El 18 de julio de 1993, la Secretaría de Hacienda da a conocer que la empresa ganadora del paquete de medios del Estado es *Radio Televisora del Centro*, controlada por Ricardo Salinas Pliego. La nueva empresa comercializa su imagen con el nombre de *Televisión Azteca* con resultados financieros relevantes que la colocan en poco tiempo como la segunda cadena de televisión abierta del país, sólo abajo de *Televisa* que ha visto como directores, productores y actores la abandonan para reforzar las filas de la otrora televisora del Estado.

⁴⁸ Cfr. La Convocatoria y las Bases de licitación para adquirir el paquete de medios estatales se publicaron en el *Diario Oficial de la Federación* el 21 y 24 de mayo de 1993, respectivamente.

Tabla no. 1

**Cadenas Nacionales y Radioemisoras de México
Distribución en 1995**

RADIORAMA	190	20.1
ACIR	119	12.6
RADIO, S.A.	88	9.3
OIR	84	8.9
RASA	65	6.9
RADIOCIMA	40	4.2
MM ESTRELLAS DE ORO	37	3.9
STEREOREY	34	3.6
CORPORACION MEXICANA DE RADIO	33	3.5
PROMOFIRME	31	3.3
RECISA	27	2.9
PRADSA	26	2.8
SOMER	26	2.8
NUCLEO RADIO MIL	21	2.2
RADIO PROGRAMAS DE MEXICO	19	2.0
RCN	18	1.9
ORGANIZACIÓN RADIO CENTRO	9	0.95
ARTSA	9	0.95
SISTEMA RADIOPOLIS	8	0.85
PROMOSAT	7	0.74
FIRMESA	7	0.74
IMER	7	0.74
RAVEPSA	7	0.74
DIFUSORAS UNIDAS INDEPENDIENTES	5	0.53
RADIO FORMULA	4	0.42
RADIO TURQUESA	4	0.42
CRYSTAL CIMA	3	0.32

EDUARDO YNIESTRA PUBLICIDAD	3	0.32
RADIO SAGITARIO SUR	2	0.21
DISPLAY STRUCTURADIO	2	0.21
DIFUSA	1	0.11
RADIO ORO	1	0.11
CADENA RADIO GUADALAJARA, S.A.	1	0.11
RADIODIFUSORAS ASOCIADAS	1	0.11
PRENSA NACIONAL ASOCIADA	1	0.11
IRRADIA, SA DE CV	1	0.11
NUEVA RADIO	1	0.11
RADIO VENTAS DE PROVINCIA	1	0.11
MEDIOS MASIVOS MEXICANOS	1	0.11
CADENA CRISTAL	1	0.11
ORM	1	0.11

Fuente: *Infraestructura de Sistemas de Difusión en Operación*, Dirección General de Normas de Sistemas de Difusión de la SCT, 1995.

Radio y Televisión Restringida

Al finalizar 1996 se habían otorgado 10 concesiones de radio restringida con señal digitalizada; y 22 concesiones de televisión restringida por aire, método conocido como sistema MMDS (Multipoint Multichannel Distribution System). En las tablas 2 y 3 podemos observar algunas de sus características.

El servicio de radio y televisión de pago se perfila por el mismo camino de estructura de propiedad centralizada de la radiodifusión gratuita; los nombres de los empresarios radiofónicos más prominentes -Joaquín Vargas Gómez, Clemente Serna Alvear, Emilio Azcárraga - se repiten en este ámbito como consecuencia de un criterio comercial que considera el poder económico como un elemento indispensable para poner en marcha tecnología de vanguardia en nuestro país.

El 14 de diciembre de 1984 se autorizó a *MVS Multivisión*, filial del *Grupo MVS Comunicaciones* de Joaquín Vargas Gómez e hijos, a prestar un servicio de televisión por suscripción en México mediante la modalidad de microondas codificadas emitidas por aire.⁴⁷ La cobertura inicial de *Multivisión* era únicamente en el Distrito Federal, pero posteriormente se le permitió operar a través de sus subsidiarias *Tele Globo* en las ciudades de Monterrey y Guadalajara; y *Canal Plus* en Tuxtla Gutiérrez

MVS Comunicaciones volvió a ser beneficiada el 25 de febrero de 1991, su empresa MAD Multiaudio Digital recibió la primera concesión para transmitir radio digital restringida en México. La familia Vargas, según la notificación de la SCT, puede instalar redes de este sistema en las ciudades del Distrito Federal, Puebla, Guadalajara, Monterrey, Acapulco, Veracruz, Cuernavaca, Mexicali, Tijuana y Cancún, ciudades todas ellas con gran desarrollo económico y afluencia turística.⁴⁸

⁴⁷ Cfr. "Oficio por el que se notifica al ciudadano José Joaquín Vargas y Gómez, la concesión para instalar, operar y explotar un sistema de servicio restringido de señales de televisión en la Ciudad de México y zonas aledañas", en *Diario Oficial de la Federación*, 14 de diciembre de 1984, pp. 37-38.

⁴⁸ Cfr. *Diario Oficial de la Federación*, 12 de marzo de 1991, pp. 4-24. La compañía de los Vargas Guajardo comercializa el servicio con el nombre de *Multiradio Digital*.

Aunado a lo anterior, *Multivisión* fue aprobada el 29 de agosto de 1994 para enviar señales de Televisión Directa al Hogar (DTH),⁴⁹ tecnología que consiste en la recepción de más de 100 canales de audio y video con calidad digital mediante una pequeña antena semiparabólica con diámetro menor a un metro. El servicio cubriría el territorio mexicano por medio de los satélites domésticos *Solidaridad*, sin embargo el proyecto se sustituyó por uno más ambicioso: en marzo de 1995 *Multivisión* anunció su sociedad con *Hughes Communications* de Estados Unidos, *Organización Cisneros*, de Venezuela, y *Tv Abril*, de Brasil, para proporcionar un sistema DTH con cobertura latinoamericana con la razón social de *Directv Latinoamérica*, que usará el satélite *Galaxy III R* de *Hughes* para operar.⁵⁰

En diciembre de 1996 *Directv* salió al mercado nacional con transmisiones de televisión restringida y música digital, su filial *Grupo Galaxy Mexicana* había obtenido la concesión necesaria para enviar y recibir señales de satélites extranjeros, ya que el permiso atorgado anteriormente a *Multivisión* amparaba exclusivamente el uso de satélites nacionales.⁵¹

Aunque existen otras tres concesiones de DTH no todas funcionan. Entre las que lo hacen está la conferida el 24 de mayo de 1996 a *Corporación de Radio y Televisión del Norte de México*, empresa de *Televisa*. El consorcio mexicano junto con los grupos *News Corporation* y *Tele Communications Incorporated (TCI)* de Estados Unidos y *O' Globo* de Brasil, firmaron el 20 de noviembre de 1995 un convenio para operar de manera conjunta un sistema de televisión directa vía satélite en Latinoamérica, utilizando las naves *Solidaridad 2* en el área de México y *Pas 6* de *PanAmSat* en el resto de la región.⁵²

Al proyecto, llamado *Sky Entertainmet Service*, se sumó *Corporación Medcom* del radiodifusor *Clemente Serna Alvear*, tras de abandonar sus pretensiones de proporcionar un servicio DTH de forma independiente con la compañía *Telered* amparado en la

⁴⁹ Cfr. "Primera notificación a la solicitud de concesión para instalar, operar y explotar una red pública de radiocomunicación fija para prestar el servicio público de televisión restringida por satélite en la República Mexicana", en *Diario Oficial de la Federación*, primera sección, 9 de septiembre de 1994, p. 23.

⁵⁰ Cfr. Mejía Barquera, Fernando, "Sky: televisión vía satélite directa al hogar", en *Crónica*, 2 de septiembre de 1996, Sección B, p. 14.

⁵¹ Cfr. "Comenzó a operar en México el sistema Directv", en *El Nacional*, 13 de diciembre de 1996, sección E, p. 47.

⁵² Cfr. Mejía Barquera Fernando, "Sky: televisión vía satélite directa al hogar", Op. cit.

concesión otorgada el 31 de agosto de 1994.⁵³ Lo cuantioso de la inversión hizo desistir a Serna de la idea de trabajar con capital propio; así se explica la venta del 40 por ciento de las acciones de *Telered* a *Teléfonos de México* de Carlos Slim, las alianzas de *Medcom* con empresas de televisión restringida de Estados Unidos y finalmente su incorporación al proyecto de *Televisa*. De las dos partes, la más beneficiada es la empresa de Azcárraga ya que podrá aprovechar tanto las negociaciones realizadas por *Medcom* como la experiencia exitosa en materia de noticias de la gente de *Radio Red*.

Sky inició sus transmisiones de audio y video digital en nuestro país en diciembre de 1996, si pasado algún tiempo desea utilizar satélites extranjeros para bajar su señal en territorio nacional, deberá solicitar una nueva concesión similar a la otorgada a la empresa de *Multivisión, Galaxy Mexicana*.

Además de la autorización para DTH, la empresa que preside Emilio Azcárraga Milmo ha sido favorecida a través de filiales con otras concesiones que le permitirán operar tecnología de avanzada como la Televisión de Alta Definición (TVAD)⁵⁴, e introducir en el uso del espectro radioeléctrico transmisiones de televisión restringida por Frecuencias Ultra Elevadas (UHF),⁵⁵ actividad prohibida, con excepción del Distrito Federal, en toda la república por ser una banda donde el servicio de radiodifusión se proporciona de forma gratuita.

Pese a que las concesiones fueron expedidas hace varios años, los servicios que acreditan no tienen fecha de inicio. ¿Las causas?. En el caso de la Televisión de Alta Definición hay un cambio de estrategia como se explica en el apartado destinado a la banda de SHF, mientras que el uso de los canales 46 y 52 de UHF para televisión de pago, a cargo de

⁵³ Cfr. "Primera notificación a la solicitud de concesión otorgada a Corporación Medcom, S.A. de C.V., para instalar, operar y explotar una red pública de radiocomunicación fija para prestar el servicio al público de televisión restringida por satélite en la República Mexicana", en *Diario Oficial de la Federación*, segunda sección, 13 de septiembre de 1994, p. 1.

⁵⁴ Cfr. "Solicitud de concesión para instalar, operar y explotar una red pública de radiocomunicación en la Ciudad de México y su área metropolitana", en *Diario Oficial de la Federación*, 10 de marzo de 1993, p.19.

⁵⁵ Cfr. "Primera notificación a la solicitud de concesión para construir, establecer y explotar una red pública de radiocomunicación fija para prestar el servicio al público de televisión restringida en el Distrito Federal y su zona metropolitana", en *Diario Oficial de la Federación*, 26 de septiembre de 1994, pp. 64-66.

Cablevisión, ha sido bloqueado por demandas y amparos interpuestos por *Multivisión*, que considera este permiso de la SCT lesivo a sus intereses.⁵⁶

El grupo radiofónico *Acir* es otra corporación que cuenta con licencia para explotar un sistema DTH en México, pero que no ha puesto en marcha su proyecto. El 30 de mayo de 1996 se le confirió una concesión a su filial *Direct T.V.I.*, que aprueba exclusivamente la prestación de un servicio de televisión por suscripción vía satélite. Si el *Grupo Acir* desea competir con *Directv* y *Sky*, los dos sistemas que ya funcionan, tendrá que solicitar una nueva concesión para poder proporcionar el servicio de música digital o hacer ajustes a la que ya le fue otorgada. Situación similar tendrá que afrontar si quiere utilizar un satélite extranjero para su servicio.

El *Grupo Acir* tiene un plazo de 360 días a partir de la firma del título de concesión -acto que como se indicó, ocurrió el 30 de mayo de 1996- para iniciar operaciones. De no hacerlo se verá obligado a proceder legalmente para no perder la concesión, según establece el artículo 38 de la Ley Federal de Telecomunicaciones.⁵⁷

⁵⁶ Cfr. "Resolverá SCT conflicto en UHF", en *Reforma*, 11 de septiembre de 1996, p 33.

⁵⁷ Cfr. "Extracto del Título de Concesión para instalar, operar y explotar una red pública de telecomunicaciones; otorgado en favor de *Direct, T.V.I., S.A. de C.V.*", en *Diario Oficial de la Federación*, 1 de agosto de 1996, pp. 7-8.

Tabla no. 2

Concesiones de Radio Digital MMDS

Acapulco, Gro.	MAD Multiaudio Digital	MVS Comunicaciones	2
Cancún, Q. Roo	MAD Multiaudio Digital	MVS Comunicaciones	2
Ciudad de México	MAD Multiaudio Digital	MVS Comunicaciones	2
Cuernavaca, Mor.	MAD Multiaudio Digital	MVS Comunicaciones	2
Guadalajara, Jal.	MAD Multiaudio Digital	MVS Comunicaciones	2
Hermosillo, Son.	MAD Multiaudio Digital	MVS Comunicaciones	2
Mexicali, B. C.	MAD Multiaudio Digital	MVS Comunicaciones	2
Puebla, Pue.	MAD Multiaudio Digital	MVS Comunicaciones	2
Tijuana, B. C..	MAD Multiaudio Digital	MVS Comunicaciones	2
Veracruz, Ver.	MAD Multiaudio Digital	MVS Comunicaciones	2
<p>Fuente: Estadística elaborada con base en la concesiones de radio digital restringida publicadas en el <i>Diario Oficial de la Federación</i> durante el periodo 1991-1996; y en información proporcionada por la Dirección General de Normas de Sistemas de Difusión de la SCT.</p>			

Tabla no. 3

Concesiones de Televisión MMDS

CONCESIONES DE TELEVISIÓN			
Ciudad de México	Joaquín Vargas Gómez	Multivisión	24
Ciudad Juárez, Chih.*	VUHF-TV de Ciudad Juárez S.A de C.V.	VUHF-TV de Ciudad Juárez S.A: de C.V.	1
Ciudad Juárez, Chih.	Ricardo Mazón Lizárraga	Enrique Yumani	4
Guadalajara, Jal.*	Antonio de Avila Serafin	Antonio de Avila S.	1
Guadalajara, Jal.*	Jesús de J. Pelayo Haro	Jesús Pelayo Haro	1
Guadalajara, Jal.	Teleglobo, S:A: de C:V:	Multivisión	24
Culiacán, Sin.	José Antonio Ibarra Fariña.	Grupo Acir	8
Hermosillo, Son.	José Antonio Ibarra Fariña.	Grupo Acir	8
León, Gto.	Arturo Sánchez Hernández	Javier Aguirre Vizuett	8
Mérida, Yuc.	Audio Video Peninsular, S:A de C:V.	Andrés García Lavín	16
Monterrey, N. L.	Teleglobo, S:A. de C:V.	Multivisión	24
Oaxaca, Oax.	Gustavo A. Páez y Vejar	Grupo Acir	8
Pachuca, Hgo.	José G. Bernal Vázquez	Corpo. Mex de Radio	4
Puebla, Pue.	Ultravisión, S:A:	Grupo Zoma	24
Querétaro, Qro.	José R. Cárdenas Vargas	José R. Cárdenas V.	22
Saltillo, Coah.	Raúl X. González Valdés	Raúl J. González V.	16
San Luis Potosí, S.L.P.	Francisco J. F. Moreno V.	Corpo. Mex de Radio	4
Toluca, Edo de Mex.	Luis Montes de Oca Villena	Corpo. Mex de Radio	4
Torreón, Coah.	Guillermo D. Salas Vargas	Radio Mil	8
Tuxtla Gutiérrez, Chiap.	Canal Plus, S.A. de C:V.	Multivisión	21
Veracruz, Ver.	Ultravisión, S:A:	Grupo Zoma	23
Villahermosa, Tab.	José G. Gaudiano Peralta	José G. Gaudiano P.	14
* Sistemas con operación en la banda de 2150 a 2162 megahertz.			
Nota: No todos los canales autorizados a las empresas concesionarias de televisión restringida han sido publicados en el Diario Oficial de la Federación, ya que con base en el artículo 15 de la Ley de Vías Generales de Comunicación que anteriormente regulaba este servicio, la SCT podía decidir si era necesario su divulgación.			
Fuente: Estadística elaborada con base en las concesiones de televisión restringida publicadas en el Diario Oficial de la Federación durante el periodo 1980-1996; y en información proporcionada por la Dirección General de Normas de Sistemas de Difusión de la SCT.			

3.2 CRITERIOS DE ADJUDICACION DE FRECUENCIAS

3.2.1 Bandas de Frecuencias para Operar Estaciones de Televisión y Radio

En México, las bandas de telecomunicaciones proporcionan diversos servicios acordes con las atribuciones realizadas por la UIT. Una exposición general de las mismas, con énfasis en las frecuencias útiles para transmisiones radiofónicas es la siguiente:

Banda 4 o Frecuencias Muy Bajas (VLF)⁵⁸: Su rango se fija de los 3 a los 30 kilohertz. A través de ella se proveen los servicios de radionavegación marítima.

Banda 5 o Frecuencias Bajas(LF): Comprende frecuencias de 30 a 300 kilohertz y concentra los mismos servicios que la banda anterior.

Banda 6 o Frecuencias Medias (MF): Se localiza entre los 300 y los 3000 kilohertz, conduce los servicios de radionavegación marítima, radionavegación aeronáutica y radioaficionados; así como **radiodifusión sonora en amplitud modulada (AM) en el segmento que va de los 535 a los 1705 kilohertz.**

Banda 7 o Altas Frecuencias (HF): Las frecuencias de 3 a 30 megahertz que la integran se utilizan para proporcionar los servicios de radionavegación aeronáutica y marítima, comunicación terrestre entre puntos móviles y fijos y aficionados por satélite; igualmente para **radiodifusión por onda corta en los siguientes rangos en kilohertz: 5950-6200, 9500-9900, 11650-12050, 13600-13800, 15100-15600, 17550-17900, 21450-21850 y 25670-26100.**

Banda 8 o Frecuencias Muy Altas (VHF): Esta banda abarca el espectro de 30 a 300 megahertz y se emplea para los servicios de comunicación terrestre entre puntos móviles, operaciones espaciales (identificación de satélites), experimentación de radioaficionados, radioastronomía, radionavegación aeronáutica, radionavegación y meteorología por satélite e investigación espacial (espacio-tierra). También, **entre los 54 y los 216 megahertz se presta el servicio de televisión abierta (canales del 2 al 13); y entre los 88 y los 108 megahertz el de radiodifusión en frecuencia modulada (FM).**

⁵⁸ Las sigas VLF, MF, VHF, etcétera, corresponden a los nombres de las bandas en inglés.

Banda 9 o Frecuencias Ultra Elevadas (UHF): El segmento que ocupa va de los 300 a los 3000 megahertz. Los servicios que suministra son: radioastronomía, radionavegación aeronáutica y radiolocalización, así como de meteorología, radioaficionados, exploración de la tierra y comunicación terrestre y marítima entre puntos móviles con distribución por satélite. En esta banda se realizan **transmisiones de televisión con recepción abierta entre los 470 y los 890 megahertz, y de televisión de pago con sistema MMDS en dos segmentos: 2150 a 2162 megahertz y 2500 a 2700 megahertz, espectro que comparte con el servicio de radio digital restringida. Esta última, pero con recepción abierta se proyecta difundir en el segmento de 1452 a 1459 megahertz.**

Banda 10 o Frecuencias Super Elevadas (SHF): Tiene su rango de los 3 a los 30 gigahertz y se destina para servicios de radionavegación aeronáutica y marítima, radioaficionados, radioastronomía y radiolocalización. De igual forma, se aprovecha para señales por satélite: comunicaciones móviles y fijas, aficionados, exploración de la tierra, enlaces de los sistemas Morelos y Solidaridad o de satélites internacionales. **El segmento comprendido entre los 12.2 y los 12.7 gigahertz se reserva para la radiodifusión por satélite, en el cual podrán ser operadas las técnicas de Televisión de Alta Definición (TVAD) y de Televisión digital, entre otras. La TVAD vía satélite en banda ancha dispone de las frecuencias de 17.3 a 17.7 gigahertz.**

Banda 11 o Frecuencias Extra Elevadas (EHF): Se ubica en la parte alta del espectro, entre los 30 y 300 gigahertz. En general se destina para los servicios fijo, móvil, de radionavegación y aficionados con distribución terrestre y satelital. Tiene frecuencias para realizar investigación espacial, exploración de la tierra y **emisiones de radiodifusión terrenal y vía satélite, esta última en los segmentos de 40.5 a 42.5 y de 84 a 86 gigahertz, cuyo uso deberá ser planeado por la UIT.**

La banda número 12, que va de los 300 a los 3000 gigahertz, no se atribuye a ningún servicio.

3.2.2. Condiciones de Operación de las Bandas de Televisión

En nuestro país existe un conjunto de disposiciones técnicas, jurídicas y administrativas que regulan la instalación de estaciones de radio y televisión en el territorio nacional. En el caso de las radiodifusoras ubicadas en localidades cercanas a la frontera norte, su funcionamiento se rige por los acuerdos celebrados en esta materia con la nación vecina, los cuales son pactados y observados en México por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y en Estados Unidos por la Federal Communication Commission.

Estos acuerdos contienen un Plan de Adjudicaciones elaborado con base a las disposiciones técnicas convenidas, consistente en indicar los canales que pueden operar tanto en la geografía mexicana como en la estadounidense, y la población específica donde deberán hacerlo. Para actualizarlo, las administraciones intercambian cada 6 y 12 meses un listado de las estaciones notificadas y coordinadas satisfactoriamente durante esos periodos y disponen de un plazo determinado para hacer sus objeciones.

Dichos acuerdos pueden ser modificados o dados por terminado por cualquiera de las dos partes, mediante aviso por escrito a través de la representación diplomática. La terminación surte efecto un año después de la recepción del aviso de denuncia

BANDA VHF

- a) En esta banda se atribuye al servicio de televisión el segmento de frecuencias localizado entre los 54 y los 216 megahertz que incluye 12 canales, los comprendidos del 2 al 13.
- b) Las transmisiones de televisión por VHF son de recepción abierta o gratuita, a diferencia de las transmisiones restringidas captadas por el público mediante pago o suscripción.
- c) Los canales del 2 al 4 se encuentran entre los 54 y los 72 megahertz, el 5 y 6 entre los 76 y los 88 megahertz, y del 7 al 13 entre los 174 y los 216 megahertz; la extensión de estos rangos se debe a que cada canal tiene un "ancho de banda" de 6 megahertz. La sección de los 88 a los 174 megahertz se usa para otros servicios de comunicación diferentes al de televisión, como puede apreciarse en la tabla 4.

Tabla no. 4

Posición de los Canales de Televisión en la Banda de VHF

2	54 a 60 mhz
3	60 a 66 mhz
4	66 a 72 mhz
5	76 a 82 mhz
6	82 a 88 mhz
De los 88 a los 108 mhz esta banda se emplea para el servicio de radiodifusión en frecuencia modulada.	
De los 88 a los 137 mhz se utiliza para el servicio de aeronáutica.	
De los 137 a los 138 mhz se aprovecha para el servicio de meteorología por satélite.	
De los 138 a los 144, así como de los 148 a los 149.9 y de los 150.5 a los 174 mhz se usan para el servicio de radiotelefonía.	
De los 144 a los 148 mhz se ocupa para el servicio de aficionados.	
De los 149.9 a los 150.05 mhz se destina para el servicio de radionavegación por satélite.	
7	174 a 180 mhz
8	180 a 186 mhz
9	186 a 192 mhz
10	192 a 198 mhz
11	198 a 204 mhz
12	204 a 210 mhz
13	210 a 216 mhz
Fuente: Salvador Rodríguez Velásquez, "Los espectros de frecuencias y las bandas de telecomunicaciones. Características y propiedades", en <i>Breviarios Telecomex</i> , volumen III, número 24, febrero 1975, p. 49; y <i>Cuadro de Atribución Nacional de Frecuencias de México</i> , SCT, 1993.	

- d) Las estaciones de televisión de la banda de VHF se clasifican por el territorio que cubren en tres clases:

Estación regional clase I.- Son aquellas destinadas a servir a varias ciudades importantes de población y sus zonas rurales.

Estación semiregional clase II.- Son las encargadas de servir a una ciudad y sus poblaciones circunvecinas.

Estación local clase III.- Son las designadas a servir a una sola ciudad.

Existen también otras estaciones de televisión llamadas complementarias y de baja potencia. Las primeras tienen como objetivo hacer llegar la señal de una emisora de origen a los lugares que los ingenieros en comunicaciones llaman "zonas de sombra", aquellos donde la recepción de ondas hertzianas se dificulta por la presencia de algún obstáculo físico como puede ser una cordillera, una montaña o un edificio. Las segundas, como su nombre lo indica, tienen un alcance reducido ya que su finalidad es cubrir áreas de pequeña población.

- e) La potencia máxima de operación de las emisoras es de 100 kilowatts en los canales del 2 al 6 y de 325 kilowatts en los canales del 7 al 13.

En cuanto a las emisoras de baja potencia, las que funcionan en los canales del 2 al 6 no rebasan los 100 watts y las que lo hacen en los canales del 7 al 13 su energía no es mayor de 350 watts.

- f) La altura de la antena transmisora no excede los 600 metros y cuando así sucede se reduce la energía de la difusora. En las estaciones de baja potencia este elemento propalador es de 30 metros.

- g) Un canal de televisión está formado por ondas portadoras de audio, video y complementarias. En el caso de la televisión a colores existe una onda complementaria llamada de crominancia o *portadora de color*. Cada canal opera con una frecuencia determinada y dentro de ésta se localizan sus ondas portadoras. Por ejemplo, el canal 2 funciona en la frecuencia comprendida entre los 54 y los 60 megahertz y su portadora de video lo hace en los 55.25, la de color en los 58.83 y la de audio en los 59.75.

La separación entre la portadora de sonido y la portadora de imagen de un canal de televisión es de +4.5 megahertz. Las frecuencias en las que transmiten las ondas portadoras de los canales del 2 al 13 se muestran en la tabla 5.

Tabla no. 5

**Frecuencias de las Portadoras de Canales de Televisión
en la Banda de VHF**

2	55.25	58.83	59.75
3	61.25	64.83	65.75
4	67.25	70.83	71.75
5	77.25	80.83	81.75
6	83.25	86.83	87.75
7	175.25	178.83	179.75
8	181.25	184.83	185.75
9	187.25	190.83	191.75
10	193.25	196.83	197.75
11	199.25	202.83	203.75
12	205.25	208.83	209.75
13	211.25	214.83	215.75

Fuente: "Norma Oficial Mexicana, NOM-03 OCII-93. Especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de televisión monocroma y a color (bandas VHF y UHF)", en *Diario Oficial de la Federación*, segunda sección, 15 de noviembre de 1993, p. 74.

h) Cuando en un estado o región trabajan tres estaciones en el mismo canal, a fin de lograr la mejor recepción posible de la señal, la frecuencia portadora de video de dos de estas emisoras se desplaza en más de 10 kilohertz o en menos de 10 kilohertz y los

canales se identifican con un signo (+) o (-) según sea el caso. La estación que no sufre desplazamiento se señala con un guión debajo del canal, o bien no se le agrega ningún signo adicional. El canal 2, para continuar con el ejemplo, tendría su portadora de video en los 55.25 megahertz; el canal 2+ en los 55.26 y el canal 2- en los 55.24.

- i) Los 12 canales de la banda de VHF no pueden operar en una misma entidad o población, pues para evitar interferencias se recomienda una separación entre estaciones de 6 megahertz, es decir, el ancho de banda de un canal de televisión. La excepción a la regla son los canales 4 y 5 que pueden funcionar juntos en un estado debido a que se deja vacía la porción comprendida entre los 72 y 76 megahertz correspondiente a 4 megahertz. Un prototipo de esta disposición es el Distrito Federal donde transmiten los canales 2, 4, 5, 7, 9, 11 y 13 y no se utilizan los señalados con los números 3, 6, 8, 10 y 12. Así, en una población a la que se adjudique toda la banda podrán operar 7 canales como máximo.

Cabe señalar, que en la mayoría de las entidades del país funcionan un número mayor de canales al recomendado. Esto es posible por la clase de emisoras que operan en éstas y por la extensión de su territorio. La muestra son los estados de Chihuahua y Sonora que ocupan 11 de los 12 canales de la banda, sin embargo muchas de las estaciones son complementarias o de baja potencia, y cuando transmiten en el mismo canal o canales adyacentes se encuentran separadas por varios kilómetros de distancia.⁵⁹

- j) En 1965 la SCT elaboró un plan para la distribución en la República Mexicana de los canales de televisión de VHF. En este plan la dependencia determinó que el servicio de televisión en el país podía ser cubierto con 235 canales de clase regional y local repartidos en 33 regiones. Los primeros se reservaron para estaciones clase I y los segundos para estaciones clase II y III.

⁵⁹ La información de este apartado dedicado a la banda de VHF puede consultarse en los documentos siguientes: Salvador Rodríguez Velásquez, "Los espectros de frecuencias y las bandas de telecomunicaciones. Características y propiedades", en *Breviarios Telcomex*, volumen III, número 24, febrero 1975, 54 pp.; *Cuadro de Atribución Nacional de Frecuencias de México*, México, SCT, 1993, 150 pp.; y "Norma Oficial Mexicana, NOM-03 OCII-93. Especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de televisión monocroma y a color (bandas VHF y UHF)", en *Diario Oficial de la Federación*, segunda sección, 15 de noviembre de 1993, pp. 65-110.

De igual forma, se estableció como canales regionales los números 3+, 5+, 4 y 12 y como local el 6. Para la zona 1 (Distrito Federal) se designaron canales regionales los números 2, 4, 5, 8, 11 y 13.⁶⁰

La estrategia de regionalización fue retomada por las autoridades en un nuevo proyecto realizado en 1977, señalando claramente las poblaciones integrantes de las 33 regiones en que se dividió al país y la cantidad de canales adjudicados a cada una. De los 235 canales ideados, 67 correspondían a las regiones 30, 31 y 32 que comprenden la zona objeto del Acuerdo con Estados Unidos y los 168 restantes a las regiones de la 1 a la 29 y la 33 que se localizan al sur de esta franja de compromiso con la nación vecina (Véase tabla 6 y su mapa anexo).⁶¹

El proyecto de los canales de televisión en frecuencias muy altas ha tenido modificaciones significativas. El número de canales en operación, sin tomar en cuenta las emisoras de baja potencia, es mayor a los 235 previstos; en la frontera norte, por ejemplo, las estaciones en funcionamiento suman 90, cifra superior a los 67 canales convenidos. La disposición sobre los canales regionales en el D.F. se reformó el 4 de abril de 1985, cuando la estación XHTM desapareció y su programación difundida por el canal 8 fue enviada a la estación XEQ-TV, canal 9, a fin de habilitar al canal 7 (XHIMT) del Instituto Mexicano de Televisión. Ahora son canales regionales en esta entidad el 2, 4, 5, 7, 9, 11 y 13.

⁶⁰ Cfr. "Acuerdo sobre distribución y asignación de canales de televisión en la banda de Muy Altas Frecuencias (VHF)", en *Disposiciones generales en materia de Tv*, México, SCT, 1969, pp. 13-16.

Cabe aclarar, que en el plan de la SCT para la banda de VHF se clasifican las estaciones en regional clase I y local clase II y III, pero las definiciones corresponden a lo que hoy se conoce como estaciones regional clase I, semiregional clase II y local clase III.

⁶¹ "Regionalización para planear el crecimiento de la Radiodifusión en México 1977-1982", Op. cit.

Tabla no. 6

**Distribución por Zonas de los Canales
Regionales y Locales Clases I, II y III
Banda VHF**

REGION 1	Distrito Federal	6 canales*
REGION 2	Hidalgo	2 canales
REGION 3	Morelos y parte de los estados de México, Puebla, Guerrero y Veracruz	8 canales
REGION 4	Parte de Michoacán y Guerrero	6 canales
REGION 5	Parte de Veracruz	6 canales
REGION 6	Parte Oaxaca	4 canales
REGION 7	Parte de Guerrero y Oaxaca	7 canales
REGION 8	Parte de Oaxaca	5 canales
REGION 9	Parte de Oaxaca	5 canales
REGION 10	Parte de Oaxaca	6 canales
REGION 11	Parte de Veracruz y Tabasco	5 canales
REGION 12	Parte de Chiapas	8 canales
REGION 13	Parte de Chiapas	5 canales
REGION 14	Parte de Campeche y Tabasco	5 canales
REGION 15	Parte de Campeche	7 canales
REGION 16	Parte de Yucatán	6 canales
REGION 17	Parte de Quintana Roo	5 canales
REGION 18	Parte de Yucatán	7 canales

REGION 19	Colima	6 canales
REGION 20	Parte de Jalisco y Zacatecas	7 canales
REGION 21	Parte de Querétaro, Guanajuato y Michoacán	8 canales
REGION 22	Parte de San Luis Potosí y Tamaulipas	3 canales
REGION 23	Parte de San Luis Potosí	3 canales
REGION 24	Parte de Aguascalientes y Zacatecas	7 canales
REGION 25	Parte de Nayarit y Jalisco	6 canales
REGION 26	Parte de Sinaloa	6 canales
REGION 27	Parte de Durango	5 canales
REGION 28	Parte de Sinaloa	5 canales
REGION 29	Parte de Sonora y Sinaloa	6 canales
Las regiones 30, 31 y 32 corresponden a la zona en que está vigente el Acuerdo con los Estados Unidos para la banda de VHF.		
REGION 33	Parte de Tamaulipas	3 canales
* El número de canales en esta Región fue modificado el 4 de abril de 1985. Actualmente son siete canales regionales.		
Fuente: Fernando Mejía Barquera, <i>La Televisión en México</i>, (mecanografiado), Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, 1985.		

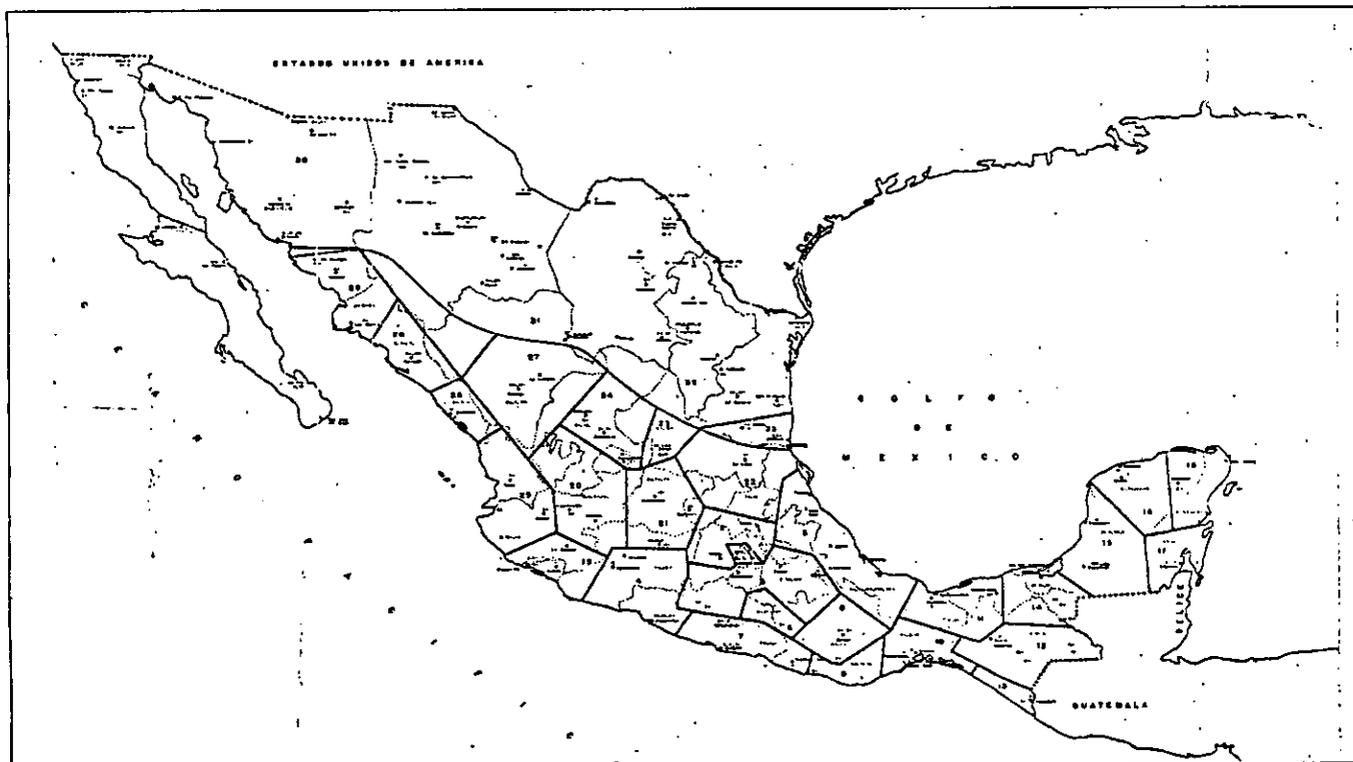


Fig. III-1. Distribuciones de los Canales de VHF por Regiones.

BANDA UHF

Segmento de 470 a 890 megahertz

- a) Las transmisiones de televisión en esta porción del espectro se captan de forma gratuita en todas las entidades del país, con excepción del Distrito Federal y su zona metropolitana, donde se permite también el funcionamiento de canales por suscripción.⁶²
- b) Incluye 70 canales numerados del 14 al 83, cada uno con un ancho de banda de 6 megahertz. Sin embargo, en México únicamente pueden ser utilizados para señales de televisión los canales del 14 al 69, descontando el canal 37 (rango de 608 a 614 megahertz) reservado para el servicio de radioastronomía. La posición de los canales de Televisión y los servicios que se prestan en los canales del 70 al 83 (rango de los 800 a los 890 megahertz) se exponen en la tabla 7.
- c) Al igual que en la banda de VHF, las estaciones se clasifican por su zona de cobertura en tres tipos: regional clase I, semiregional clase II y local clase III. Asimismo operan emisoras complementarias y de baja potencia.
- d) Las estaciones localizadas en los canales del 4 al 69 trabajan con una potencia que no excede los 5000 kilowatts y sus antenas transmisoras son de una altura límite de 600 metros. Por su parte, las estaciones de baja potencia tienen una radiación no mayor de 4500 watts y antenas de 30 metros.
- e) Las indicaciones de separación entre portadoras de sonido e imagen, y de desplazamiento de la portadora de video en un grupo de tres estaciones que funcionan en el mismo canal, son las mismas que se mencionan para la banda de VHF. En la tabla 8 se pueden observar las frecuencias portadoras de video, color y audio de los canales del 14 al 69.

⁶² Cfr. "Acuerdo mediante el cual se autoriza a utilizar a título primario para los servicios de radiodifusión de televisión o fijo la banda de frecuencias comprendida de 512 a 608 Mhz y de 614 a 806 Mhz, en la zona metropolitana del Distrito Federal, para el servicio de televisión restringida", en *Diario Oficial de la Federación*, 26 de julio de 1993, p. 32.

Tabla no. 7

**Posición de los Canales de Televisión en la Banda de UHF
(470-890 Mhz)**

14	470 a 476 megahertz
15	476 a 482 megahertz
16	482 a 488 megahertz
17	488 a 494 megahertz
18	494 a 500 megahertz
19	500 a 506 megahertz
20	506 a 512 megahertz
21	512 a 518 megahertz
22	518 a 524 megahertz
23	524 a 530 megahertz
24	530 a 536 megahertz
25	536 a 542 megahertz
26	542 a 548 megahertz
27	548 a 554 megahertz
28	554 a 560 megahertz
29	560 a 566 megahertz
30	566 a 572 megahertz
31	572 a 578 megahertz
32	578 a 584 megahertz
33	584 a 590 megahertz
34	590 a 596 megahertz
35	596 a 602 megahertz
36	602 a 608 megahertz
37	608 a 614 megahertz
38	614 a 620 megahertz
39	620 a 626 megahertz
40	626 a 632 megahertz
41	632 a 638 megahertz
42	638 a 644 megahertz

43	644 a 650 megahertz
44	650 a 656 megahertz
45	656 a 662 megahertz
46	662 a 668 megahertz
47	668 a 674 megahertz
48	674 a 680 megahertz
49	680 a 686 megahertz
50	686 a 692 megahertz
51	692 a 698 megahertz
52	698 a 704 megahertz
53	704 a 710 megahertz
54	710 a 716 megahertz
55	716 a 722 megahertz
56	722 a 728 megahertz
57	728 a 734 megahertz
58	734 a 740 megahertz
59	740 a 746 megahertz
60	746 a 752 megahertz
61	752 a 758 megahertz
62	758 a 764 megahertz
63	764 a 770 megahertz
64	770 a 776 megahertz
65	776 a 782 megahertz
66	782 a 788 megahertz
67	788 a 794 megahertz
68	794 a 800 megahertz
69	800 a 806 megahertz

Los canales del 70 al 83 ubicados en las frecuencias de los 806 a los 890 megahertz se destinan a los servicios de radiocomunicación móvil especializada de flotillas en rutas carreteras y ciudades, radiocomunicación para seguridad pública y privada, así como radiotelefonía celular para concesionarios tipo "A" y "B".

Fuente: Rodríguez Velásquez, Salvador, "Los espectros de frecuencias y las bandas de telecomunicaciones. Características y propiedades", en *Breviarios Telecomex*, volumen III, número 24, febrero 1975, p. 49; y *Cuadro de Atribución Nacional de Frecuencias de México*, SCT, 1993, p. 146.

Tabla no. 8

Frecuencias de las Portadoras de Canales de Televisión
en la banda de UHF
(470-890 Mhz)

14	471.25	474.83	475.75
15	477.25	480.83	481.75
16	483.25	486.83	487.75
17	489.25	492.83	493.75
18	495.25	498.83	499.75
19	501.25	504.83	505.75
20	507.25	510.83	511.75
21	513.25	516.83	517.75
22	519.25	522.83	523.75
23	525.25	528.83	529.75
24	531.25	534.83	535.75
25	537.25	540.83	541.75
26	543.25	546.83	547.75
27	549.25	552.83	553.75
28	555.25	558.83	559.75
29	561.25	564.83	565.75
30	567.25	570.83	571.75
31	573.25	576.83	577.75
32	579.25	582.83	583.75
33	585.25	588.83	589.75
34	591.25	594.83	595.75
35	597.25	600.83	601.75
36	603.25	606.83	607.75
37*	609.25	612.83	613.75
38	615.25	618.83	619.75
39	621.25	624.83	625.75
40	627.25	630.83	631.75
41	633.25	636.83	637.75
42	639.25	642.83	643.75
43	645.25	648.83	649.75

44	651.25	654.83	655.75
45	657.25	660.83	661.75
46	663.25	666.83	667.75
47	669.25	672.83	673.75
48	675.25	678.83	679.75
49	681.25	684.83	685.75
50	687.25	690.83	691.75
51	693.25	696.83	697.75
52	699.25	702.83	703.75
53	705.25	708.83	709.75
54	711.25	714.83	715.75
55	717.25	720.83	721.75
56	723.25	726.83	727.75
57	729.25	732.83	733.75
58	735.25	738.83	739.75
59	741.25	744.83	745.75
60	747.25	750.83	751.75
61	753.25	756.83	757.75
62	759.25	762.83	763.75
63	765.25	768.83	769.75
64	771.25	774.83	775.75
65	777.25	780.83	781.75
66	783.25	786.83	787.75
67	789.25	792.83	793.75
68	795.25	798.83	799.75
69	801.25	804.83	805.75

Fuente: "Norma Oficial Mexicana, Nom-03 OCII-93. Especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estación de radiodifusión de televisión monocroma y a color (bandas VHF y UHF)", en *Diario Oficial de la Federación*, segunda sección, 15 de noviembre de 1993, pp. 74-75.

- f) El servicio de televisión comparte los canales del 14 al 20 con comunicaciones entre puntos fijos y móviles terrestres, en aquellas poblaciones cercanas a la frontera con los Estados Unidos y en las ciudades del país que tienen gran densidad de población como el Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey, entre otras.⁶³
- g) Para evitar interferencias entre sus señales, las estaciones que operan en una misma población tienen una separación de 36 megahertz, lo que equivale a 6 canales de la banda de VHF. De esta forma, sólo pueden funcionar 10 canales de televisión en los estados de la república donde se asigne todo el segmento de frecuencias de UHF analizado, y los canales del 14 al 20 no se usen para otro servicio diferente al de televisión como se indica en el inciso anterior.

Por ejemplo, considerando que los canales 22 y 40 están ya en funcionamiento y que el canal 16 no se emplea para señales de televisión, en el Distrito Federal pueden transmitir los siguientes canales: 22, 28, 34, 40, 46, 52, 58 y 64

Hasta el momento de redactar la presente investigación, de esos 8 canales posibles de utilizarse, dos estaban concesionados para difundir señales de televisión abierta: el 22 a Televisión Metropolitana S.A., y el 40 a Televisión del Valle de México, propiedad de Javier Moreno Valle. Además se había otorgado a Cablevisión, subsidiaria de Televisa, la licencia para efectuar transmisiones de televisión restringida en los canales 46 y 52.

Los cuatro canales restantes, según la revista "Telemundo" serían autorizados para realizar transmisiones de carácter abierto a las siguientes personas o entidades: el 28 a Raúl Aréchiga quien podría asociarse con Clemente Serna Alvear, propietario del Canal Super 6 de Guadalajara para que esta emisora tenga presencia en el Distrito Federal; 34 al Sistema Mexiquence de Radio y Televisión, que lo utilizaría para cubrir zonas como Neza, Tlanepantla, Chalco, Texcoco y Cuautitlán; y el 58 y 64 a Televisión Azteca.⁶⁴ Estos dos últimos canales son los únicos que cuentan con la publicación del acuerdo que los declara susceptibles de explotarse comercialmente.⁶⁵

⁶³ Cfr. *Cuadro de Atribución Nacional de Frecuencias de México*, Op. cit., p. 145.

⁶⁴ Cfr. *Telemundo*, número 12, 17 de agosto de 1993.

En entrevista realizada el 30 de abril de 1996, el ingeniero Alfonso López Torres, subdirector de Concesiones de Televisión de la SCT, nos comentó que al publicarse el acuerdo sobre el uso en el Distrito Federal de las frecuencias de UHF para televisión restringida, los

h) Si bien las normas vigentes sólo permiten operar ocho canales de UHF en el Distrito Federal, la SCT estudia la posibilidad técnica para que puedan funcionar cinco canales más sin interferencia. Estos canales adicionales serían el 30, 42, 48, 54 y 60, los cuales formarían con los canales contiguos de la familia natural un triángulo equilátero, cuyos puntos (ubicación de la planta transmisora de la estación de televisión) estarían a una distancia de 32 kilómetros, misma que los cinco canales nuevos guardarían entre ellos para operar sin problemas.

Veamos un ejemplo, entre los canales 28 y 34 de la familia natural, funcionaría el canal 30 con una separación de 12 megahertz del canal contiguo inferior y de 24 megahertz con relación al canal contiguo superior. Las estaciones de televisión en operación en estos canales se ubicarían a una distancia entre sí de 32 kilómetros. El canal 36 que se localiza entre el 34 y 40 de la banda actual no se toma en consideración porque el canal 37 adyacente no se atribuye al servicio de televisión.⁶⁶

La opción de reutilizar canales con separación menor a 36 megahertz no se contempla en las normas oficiales, pero sí se incluye en el acuerdo relativo al uso de los canales de UHF en la zona fronteriza, firmado por México y Estados Unidos en 1982.⁶⁷

i) De hacerse efectivas las concesiones publicadas por la revista Telemundo y de no llevarse a cabo la ampliación de la banda, el espectro de los canales del 14 al 69 estaría completamente saturado en la capital de la República, violándose el mandato gubernamental del 22 de marzo de 1974, que reserva en cada una de las 33 regiones en que se dividió el país para organizar la distribución de frecuencias en la banda de

únicos canales que se encontraban disponibles para este servicio eran el 46 y el 52, ya que los demás habían sido asignados para televisión abierta.

Por otra parte, confirmó que el canal 34 había sido otorgado bajo el régimen de permiso al gobierno del Estado México, el cual había solicitado un plazo de un año para iniciar operaciones. Con relación a los canales 46 y 54 aclaró: "hay seis aspirantes para cada canal, uno de ellos es Televisión Azteca, pero hasta el momento no hay una decisión del Secretario para otorgarlos a esa empresa".

⁶⁶ Cfr. *Diario Oficial de la Federación*, 20 de mayo de 1993, pp. 11-13.

⁶⁶ Datos obtenidos de la entrevista realizada al Ingeniero Alfonso López Torres, 30 de abril de 1996.

⁶⁷ La información de esta sección destinada a la banda de UHF se complementa con las siguientes obras: Rodríguez Velásquez, Salvador, "Los espectros de frecuencias y las bandas de telecomunicaciones. Características y propiedades", Op. cit.; *Cuadro de Atribución Nacional de Frecuencias de México*; Op. cit.; y "Norma Oficial Mexicana, NOM-03 OCII-93. Especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de televisión monocroma y a color (bandas VHF y UHF)", Op. cit.

VHF, cuatro canales del segmento de 470 a 806 megahertz de UHF para el servicio de televisión educativa.⁶⁸ En esta entidad sólo funcionarían dos estaciones de esa índole en los canales 22 y 34 y el resto serían para difusión comercial.

⁶⁸ Cfr. Acuerdo de Compartición de los canales de televisión, 14 al 83 inclusive, con los servicios de televisión educativa, radiodifusión por satélite y fijo (enlaces para televisión rural y para televisión por cable)*, en *Acuerdos de la Dirección General de Telecomunicaciones a la Subdirección General de Permisos y Asuntos Internacionales*, México, Publicaciones Telecomex, 1975, pp. 121-124.

Bandas VHF y UHF (470-890 Mhz)

Zona Fronteriza

El Acuerdo entre México y Estados Unidos para el uso de los canales de televisión del 2 al 13 a lo largo de la frontera común, fue suscrito el 18 de abril de 1962;⁶⁹ en tanto que, el concerniente a los canales del 14 al 69 se firmó el 18 de junio de 1982.⁷⁰ Sus características básicas son las siguientes:

- 1) Las estaciones reguladas en la banda de VHF, son las localidades ubicadas dentro de un territorio de 400 kilómetros a partir de la línea divisoria; y en la banda de UHF las de poblaciones situadas dentro de una jurisdicción de 320 kilómetros con inicio en esa misma línea
- 2) El envío de señales en las zonas descritas anteriormente, deben acatar los preceptos establecidos para las emisoras del resto del país que funcionan en estas bandas, en cuanto a la potencia máxima permitida y a la desviación de la frecuencia portadora de video.
- 3) En los canales del 14 al 69, las estaciones tendrán antenas transmisoras con altura límite de 610 metros, cuando se supere ésta se reducirá la potencia.
- 4) La separación mínima entre emisoras mexicanas y estadounidenses que transmitan por VHF en el mismo canal será de 305 kilómetros, pero si éstas trabajan en el área descrita en el mapa de la figura III-2 la distancia será de 325 kilómetros. Por su parte, las emisoras en UHF guardarán una separación mínima de 280 kilómetros, con excepción de los canales indicados en la tabla 9 cuya distancia será de 330 kilómetros.

⁶⁹ Cfr. "Acuerdo entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, relativo al uso de los canales de televisión comprendidos del 2 al 13, en localidades situadas dentro de una franja de 400 kilómetros de ancho a ambos lados de la frontera entre los dos países", en *Convenios y Normas Internacionales sobre Televisión*, México, Publicaciones Telecomex, febrero de 1972, pp. 7-23.

⁷⁰ Cfr. *Acuerdo relativo a la asignación y utilización de canales de radiodifusión para televisión en el rango de frecuencias de 470-806 Mhz (canales 14-69) a lo largo de la frontera México-Estados Unidos*, México, Publicaciones Telecomex, 23 de noviembre de 1983, 12 p.

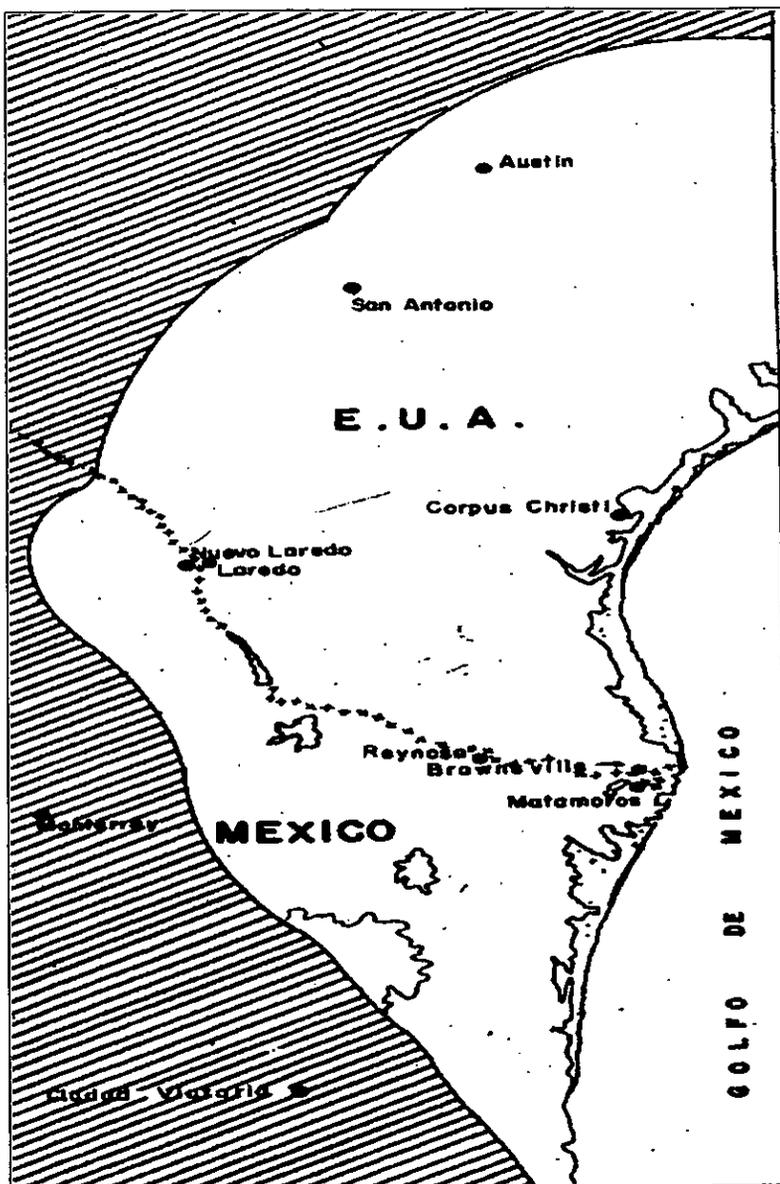


Fig. III-2. Las estaciones de televisión de VHF con operación en el mismo canal y en el área descrita por el mapa tienen una separación mínima de 325 kilómetros.

Tabla no. 9

**Separación en el mismo canal
Banda UHF (470-806 Mhz)
(330 kilómetros)**

MÉXICO		ESTADOS UNIDOS	
CANAL	UBICACIÓN	CANAL	UBICACION
18	Ciudad Camargo, Tamp.	18+	Austin, Texas
24	Ciudad Camargo, Tamp.	24	Austin, Texas
36	Reynosa, Tamp.	36	Austin, Texas
42	Río Bravo, Tamp.	42-	Austin, Texas
19	San Fernando, Tamp.	19	Victoria, Texas
25+	San Fernando, Tamp.	25	Victoria, Texas

Fuente: Acuerdo relativo a la asignación y utilización de canales de radiodifusión para televisión en el rango de frecuencias de 400-806 Mhz (canales 14-69) a lo largo de la frontera México-Estados Unidos, México, Publicaciones Telecomex, 23 de noviembre de 1983, pp. 8-11.

- 5) Los canales del 2 al 13 que son adyacentes, sin considerar los canales 4 y 5 y 6 y 7, deberán tener una separación mínima de 100 kilómetros. En los canales contiguos del 14 al 69, la distancia mínima deberá ser de 90 kilómetros.
- 6) En los canales del 55 al 69 podrán operar estaciones con una potencia que no exceda los 100 watts, las ubicadas a 40 kilómetros o menos de la frontera serán comunicadas al otro gobierno dentro de los 30 días subsecuentes a la fecha de autorización.
- 7) El Acuerdo para la banda de VHF adjudica a México 90 canales, los cuales se encuentran en los estados de Chihuahua (23 estaciones), Sonora (20 estaciones), Tamaulipas (14 estaciones), Coahuila (13 estaciones), Nuevo León (11 estaciones), Baja California Norte (7 estaciones) y San Luis Potosí (2 estaciones). En Estados Unidos asigna 81 canales en los siguientes estados: Texas (34 estaciones), Arizona (17 estaciones), California (14 estaciones), Nuevo México (11 estaciones) y Nevada (5 estaciones). La repartición de los canales puede verse en las tablas 10 y 11.

El Acuerdo para la banda de UHF distribuye en territorio mexicano 145 canales, ubicados en Baja California (24 estaciones), Chihuahua (31 estaciones), Coahuila (26 estaciones), Nuevo León (14 estaciones), Sonora (31 estaciones) y Tamaulipas (19 estaciones). En territorio estadounidense reparte 86 canales en Arizona (18 canales), California (28 canales), Texas (28 canales) y Nuevo México (12 canales) (Véase las tablas 12 y 13).

- 8) Ambas administraciones cuentan con permiso para instalar estaciones de baja potencia en los canales de los Acuerdos. Las estaciones que no cumplan con los requisitos de potencia, altura de la antena y ubicación señalados en la tabla 14, serán notificadas a la otra parte.⁷¹
- 9) Las estaciones de televisión de baja potencia no recibirán protección contra interferencias causadas por las emisoras inscritas en el plan de adjudicaciones, ni contra las que provoquen aquellas que proporcionen un servicio distinto al de televisión en la misma banda.

⁷¹ Las disposiciones sobre las estaciones de baja potencia son producto de modificaciones a los acuerdos estudiados.

Tabla no. 10

Plan de Adjudicaciones de la Zona Fronteriza
Banda VHF

BAJA CALIFORNIA		COAHUILA	
Mexicali	3, 5+	Monclova	9+
Rosario	8-	Nueva Rosita	4-
Santa Catarina	12+	Piedras Negras	<u>3</u> , 6-
Santo Tomás	2+	Saltillo	5+, 7
Tijuana	6, 12	San Vicente	<u>2</u>
		(1)Torreón, Coah.,	2-, <u>4</u> , 11+, 13+
		Gómez Palacio	
		Cd. Lerdo Dgo.	
		Villa Acuña	<u>7</u>
		El Jaball	5-
CHIHUAHUA		NUEVO LEON	
Chihuahua	2-, 4+, 5-, 11-	El Puerto	7
Cd. Camargo	10+	El Potosí	3
Cd. Cuauhtémoc	9+, 5+	Monterrey	6+, 10+, 12, 8+,
Cd. Delicias	13-, 6-	Linares	<u>4</u> , 2+
Cd. Jiménez	<u>8</u>	Montemorelos	9
Cd. Juárez	<u>2</u> , 5, 11+	Sabina Hidalgo	11-
Hidalgo del Parral	3-, 12+, 7		7-
Cd. Madero	13+, 7		
N. Casas Grandes	8+		
Ojinaga	<u>6</u> , 10		
San Buenaventura	10-		
Benavides	9-		

<p>SAN LUIS POTOSI</p> <p>Matehuala 9-, 2</p>	<p>TAMAULIPAS</p> <p>Cd. Mante <u>5</u>, 10</p> <p>Cd. Victoria 11-, 13-, 3</p> <p>(2) Matamoros 2+, <u>7</u>, 11</p> <p>Nuevo Laredo <u>2</u>, <u>11</u></p> <p>Reynosa <u>9</u></p> <p>Soto La Marina <u>3</u>, 10-</p> <p>Cd. Madero 12-</p>
<p>SONORA</p> <p>Cananea 5+</p> <p>El Golfo <u>4</u></p> <p>Empalme <u>13</u></p> <p>Guaymas 3+, <u>9</u>, 5, 11-</p> <p>Hermosillo 6-, <u>8</u>, <u>10</u>, <u>12</u></p> <p>Nogales 2+, 7-</p> <p>Puerto Lobos 3-, 6-</p> <p>Caborca 8-</p> <p>Puerto Peñasco 2</p> <p>Bahía Kino 7-</p> <p>Tecoripa 3</p> <p>Ures 9</p>	
<p>(1) Los canales 2+, 4, 11+ y 13+, pueden usarse en cualquier comunidad del triángulo formado por Torreón, Gómez Palacio y Cd. Lerdo.</p> <p>El canal 2+ podrá ser operado en Matamoros o en cualquier otra punto situado entre Reynosa y Matamoros, Tamps.</p>	
<p>Fuente: En la elaboración de esta tabla se tomaron en consideración las modificaciones al Acuerdo de abril de 1962, citadas en el documento <i>México, Relación de Tratados en Vigor</i>, Secretaría de Relaciones Exteriores, 1993.</p>	

Tabla no. 11

Plan de Adjudicaciones de la Zona Fronteriza
Banda VHF

<p>ARIZONA</p> <p>Duglas <u>3</u></p> <p>Flogstaff <u>9, 13</u></p> <p>Kingman 6-</p> <p>Mesa 12-</p> <p>Nogales <u>11</u></p> <p>Phoenix 3+, 5-, 8+, 10-</p> <p>Prescott <u>7</u></p> <p>Tucson 4-, 6+, 9-, 13-</p> <p>Yuma 11-, 13+</p> <p>NEVADA</p> <p>Boulder City 4+</p> <p>Henderson 2-</p> <p>Las Vegas 8-, 10+, 13-</p>	<p>CALIFORNIA</p> <p>(1) Bakersfield, 10-, 12+</p> <p>Santa Barbara,</p> <p>Santa Maria L.</p> <p>El Centro 7+, 9+</p> <p>Los Angeles <u>2, 4, 5, 7, 9, 11, 13</u></p> <p>San Diego <u>8, 10</u></p> <p>Santa Barbara 3-</p> <p>NUEVO MEXICO</p> <p>Albuquerque 4+, 5+, 7+, 13+</p> <p>Caribad 6-</p> <p>Roswell 3+, <u>8, 10-</u></p> <p>Siver City 10+, <u>12</u></p> <p>(2) Silver City, <u>6</u></p> <p>Truthor Consequences</p>
<p>TEXAS</p> <p>Abaline 9+</p> <p>Alpine 12-</p> <p>Austin 7+</p> <p>Big Spring 4-</p> <p>Boquilla 8-</p> <p>Brady <u>13</u></p> <p>3) Brownsville-</p> <p>Harlingen-Weslaco 4+, 5-</p> <p>Corpus Christi 3-, 10-, <u>6</u></p> <p>Del Río <u>10</u></p>	

El Paso	<u>4</u> , <u>7</u> , <u>9</u> , <u>13</u>	
Ft. Stockton	5+	
Laredo	<u>8</u> , <u>13</u>	
Marfa	<u>3</u>	
M. dland	2+	
Monahanas	9-	
Odessa	7-	
Presidio	7+	
San Angelo	3-, 8+, <u>6</u>	
San Antonio	<u>4</u> , <u>5</u> , 9-, 12+	
Sonora	11+	
Sweetwater	<u>12</u>	
Temple	6+	

1) Los canales 10- y 12+ pueden asignarse a cualquiera de estas poblaciones.

(2) El canal 6, puede ser operado en cualquiera de las dos poblaciones mencionadas (Truth or Consequences es una sola población).

(3) Los canales 4+, 5- pueden ser usados en cualquier comunidad dentro del triángulo formado por Brownsville, Harlingen y Naslaco.

Fuente: En la elaboración de esta tabla se tomaron en consideración las modificaciones al Acuerdo de abril de 1962, citadas en el documento *México, Relación de Tratados en Vigor, Secretaría de Relaciones Exteriores, 1993.*

Tabla no. 12

Plan de Adjudicaciones de la Zona Fronteriza
Banda UHF (470-890 Mhz)

BAJA CALIFORNIA		CHIHUAHUA	
El Golfo	56	Aldama	<u>32</u>
Ensenada	17, 23, 29+, 57	Chihuahua	14-, 20, 26-
Mexicali	14+, 20+, 32+, 38	Cd. Camargo	17, 23
San Felipe	30+	Cd. Cuauhtémoc	16+, 22+
San Quintín	36	Cd. Delicias	44-, 50
San Telmo	18+	Cd. Jiménez	19, 25
Santo Tomás	59	Cd. Juárez	20+, 32-, 44, 56
Sauzal	35, 61, 41	Hidalgo del Parral	15+, 21+
Tecate	49, 67	Las Minas	17+, 23-
Tijuana	21, 27, 33, 45, 57	Las Palomas	27+
Rosarito	41	Meoqui	56
		Nvo. Casas Grandes	18+, 24+, 30
		Ojinaga	15, 21, 27, 28+
		San Buenaventura	21-
		Villa Ahumada	25-
COAHUILA		NUEVO LEON	
Cd. Allende	25, <u>63</u> , <u>57</u> , 46	Cd. Anáhuac	49, 62
Cd. Acuña	34, 40+, 58	Linares	15, 21-
Cuatro Ciénegas	53	Montemorelos	45-, 51
Monclova	29, 35	Monterrey	16, 22+, 28+, <u>47</u> , 34-
Múzquiz	41, 47	Sabinas Hidalgo	32, 38,
Nueva Rosita	17-, 23	Cadereyta	34-
Parras	17+, 23-		
Piedras Negras	22, 28, 46		
Sabinas	59, 65, <u>36</u>		
Saltillo	25-, 44-, 50		
Boquillas	25+		

SONORA		TAMAULIPAS	
Agua Prieta	17+, 45+	Cd. Camargo	18, 24
Caborca	21-	Cd. Guerrero	66
Cananea	26, 56	Cd. Victoria	14+, 20, 26+, 32+
Hermosillo	17-, 23, 29, 35-, <u>53</u>	Matamoros	14, 54, <u>26</u>
Magdalena	14, 20-	Nvo. Laredo	21, 33+, 45
Naco	48	Reynosa	17, 36
Nacozari	25, 31+	Río Bravo	42
Nogales	22, 38+, 50+	San Fernando	19, 25+
Puerto Libertad	18, 24-	Valle Hermoso	52
Puerto Peñasco	19+		
San Javier	38-, 44		
San Luis Río Colorado	44, 50, <u>60</u>		
Sonoita	25+, 31-		
Ures	41, 47		
Santa Ana	33+		

Fuente: En la elaboración de esta tabla se tomaron también en consideración las modificaciones al Acuerdo de abril de 1962, citadas en el documento *México, Relación de Tratados en Vigor*, Secretaría de Relaciones Exteriores, 1993.

Tabla no. 13

**Plan de Adjudicaciones de la Zona Fronteriza
Banda UHF (470-806 MHz)**

ESTADOS UNIDOS	
ARIZONA	NUEVO MEXICO
Ajo 23-	Alamogordo 18-
Coolidge 43	Carlsbad 15+, 25-
Douglas 28	Deming 16
Globe 14+	Hobbes 29+
Kingman 14-	Las Cruces 22-, 48+
McNary 22+	Lovington 19
Nogales 16+	Roswell 21-, 27-, 33+
Parker 17-	Socorro 15-
Phoenix 15-, 21, 33, 39	
Prescott 19	
Safford 23+	
Tucson 18-, 27-, 40	
Yuma 16-	
CALIFORNIA	TEXAS
Anaheim 56-	Austin 18+, 2, 36, 42-
Barstow 35+	Big Spring 14
Blythe 22-	Brownsville 23
Brawley 26	Corpus Christi 16, 28-, 38+
Corona 52	Del Río 24+
Indio 19+	El Paso 14, 26+, 38-
Los Angeles 22, 28, 34, 58-, 68-	Harlingen 44, 60
Oxnard 63+	Laredo 27-, 39
Palm Springs 36-, 42	Mc Allen 48
Riverside 46	Midland 18
San Bernardino 18-, 24-, 30	Odessa 24-, 30, 36+
San Diego 15, 39, 51, 69	San Angelo 21+
Santa Ana 40, 50-	San Antonio 23-, 29+, 41
Santa Barbara 14, 20, 32	Victoria 19+, 25
Ventura 16+	
<p>Fuente: En la elaboración de esta tabla se tomaron en consideración las modificaciones al Acuerdo de abril de 1962, citadas en el documento <i>México, Relación de Tratados en Vigor</i>, Secretaría de Relaciones Exteriores, 1993.</p>	

Tabla no.14

**Parámetros de las Estaciones de Baja Potencia
Bandas VHF y UHF (470-806 Mhz)**

Banda VHF		
0.010 kw	600 mts	A más de 60 km
0.020 kw	300 mts	A más de 60 km
0.050 kw	200 mts	A más de 60 km
0.050 kw	600 mts	A más de 90 km
0.200 kw	400 mts	A más de 90 km
0.500 kw	300 mts	A más de 90 km
0.500 kw	1000 mts	A más de 140 km
1.0 kw	200 mts	A más de 90 km
1.0 kw	500 mts	A más de 140 km
Banda UHF		
0.1 kw	No se determina	A más de 40 km
1.0 kw	No se determina	A más de 80 km
10 kw	No se determina	A más de 100 km

Fuente: "Acuerdo por el que se modifica el Convenio relativo a la asignación y uso de canales de televisión a lo largo de la frontera, del 18 de abril de 1962", en *México, Relación de Tratados en Vigor*, Secretaría de Relaciones Exteriores, 1993, pp. 420-421.

BANDA UHF

Segmento de 2150 a 2700 megahertz

Dentro de este segmento existen dos espectros de frecuencias atribuidos a los servicios de televisión restringida y de radio digital restringida, en conjunto suman 34 canales con 6 megahertz de ancho de banda. La tecnología utilizada se denomina Multipoint Multichannel Distribution System (MMDS), que consiste en el envío por microondas de señales de radiodifusión codificadas para ser distribuidas entre suscriptores, a quienes previamente la empresa concesionaria proporcionó el aparato decodificador para la recepción.⁷²

El primer espectro, pionero de las transmisiones de televisión de pago en nuestro país, está integrado por 2 canales localizados entre los 2150 y los 2162 megahertz. Es posible que, en corto plazo, las tres estaciones que lo ocupan sean trasladadas a la otra agrupación de frecuencias conferida al servicio, debido al interés mundial por usar dichos canales para otras radiocomunicaciones.

Por lo que respecta al segundo espectro, comprende de los 2500 a los 2700 megahertz y sus condiciones de operación son las siguientes:

- a) Estas frecuencias, compartidas por los servicios de televisión restringida y radio digital restringida, se distribuyen en 8 grupos, cada uno con 4 canales, lo que hace un total de 32 canales.

Los grupos de canales se identifican mediante letras que van de la A a la H. Los canales de los siete primeros grupos más dos del octavo, 30 en total, se destinan a transmisiones de televisión por suscripción. Sin embargo, la disposición es flexible ya

⁷² La tecnología MMDS se empieza a utilizar en la década de los sesentas en las universidades de los Estados Unidos con fines didácticos. Las transmisiones reciben el nombre de Instructional Fixed Television Service (IFTS) y se realizan en frecuencias muy altas, ubicadas en el rango de los 2330 y los 26006 megahertz. Sin embargo, será hasta los años setentas cuando la Federal Communications Commission (FCC), organismo regulador de las telecomunicaciones en la nación estadounidense, otorgue su aprobación para emplear esta tecnología como un servicio público. Al sistema se le nombra MDS (Multipoint Distribution System) porque por primera vez las microondas se emplean para enlaces de punto a multipunto. A principios de los ochentas, la FCC autoriza un mayor número de frecuencias para transmisiones de televisión en esta banda y las nombra Multipoint Multichannel Distribution System (MMDS).

que los dos canales atribuidos a la radio digital restringida se pueden seleccionar tanto del grupo A como del H. (Véase tabla 15).⁷³

- b) El número de 32 canales obedece a que la banda no se aprovecha hasta los 2700 megahertz, pues a partir de los 2690 megahertz se reserva para otros servicios. Ello dificulta el uso del canal cuatro del grupo H, cuyo ancho de banda es de 2686 a 2692 megahertz.
- c) Las estaciones tienen una cobertura de 40 a 60 kilómetros y prestan el servicio las 24 horas del día.⁷⁴
- d) Los concesionarios están autorizados a usar dispositivos de "comprensión de señales de video digitalizadas" en la conducción de los mensajes por satélite, sistema que permite transmitir 10 señales de televisión a través de un sólo transpondedor⁷⁵ estándar con ancho de banda de 36 megahertz. Esto multiplica las posibilidades de transmisión, toda vez que mediante los procedimientos actuales se puede conducir un canal en cada transpondedor.⁷⁶

Cabe mencionar, que el empleo de dispositivos de comprensión de señales en las transmisiones terrestre de las emisoras se instrumentará con la llamada televisión de avanzada o digital, por el momento su norma de operación se encuentra en estudio.

⁷³ Entrevista al ingeniero Alfonso López Torres, 30 de abril de 1996.

⁷⁴ *Ibidem*.

⁷⁵ "Un transpondedor es una unidad receptora-transmisora que automáticamente recibe y envía señales identificables". "Tv vía satélite, cómo funciona el sistema y llega a nuestra casa", en *Mecánica Popular*, mayo de 1993, p. 104.

⁷⁶ El funcionamiento del sistema de comprensión de señales de video digitalizadas fue explicado por Multivisión de la siguiente forma: "una señal de video analógica sufre un proceso de digitalización (su información es convertida de impulsos eléctricos a datos de computadora, es decir, al lenguaje binario). Después la señal es comprimida - los datos son reducidos hasta dejar únicamente la información esencial - y se transmite vía satélite ...Esta señal es recibida por los sistemas locales de cable al interior del país, en los cuales pasa por un proceso de limpieza de señal - el error normal de la televisión vía satélite es corregido en su totalidad - con lo que la señal recibida tiene la misma calidad que la señal transmitida. Por último, la señal se descomprime y se digitaliza para poder ser transmitida a los suscriptores de cable". Cit. Pos. Mejía Barquera, Fernando, "Televisión por cable : una visión global", en revista *Intermedios* número 8, agosto-octubre de 1993, p. 49.

- e) En cada canal atribuido a la radio digital es posible transmitir 10 señales, ya que las emisiones de audio digitalizadas necesitan únicamente 0.6 megahertz de ancho de banda.
- f) Para distribuir las frecuencias en el territorio nacional, se dividió al país en 9 regiones integradas por 62 áreas básicas de servicio, donde se instalan los equipos transmisores de las estaciones, cuya radiación cubre varios municipios aledaños. En cada área básica de servicio, cantidad que podría incrementarse en un futuro dependiendo de la demanda de sistemas MMDS, están adjudicados los 32 canales disponibles como se observa en la tabla 16; lo anterior es factible debido al orden de los grupos de frecuencias, a los 6 megahertz de separación entre un canal y otro de un grupo y al sistema transmisor de las emisoras.

Por ejemplo, la región 9 está constituida por las ciudades de México, Toluca, Cuernavaca, Pachuca y Cuautla y en cada una pueden funcionar los 32 canales planeados. En el Distrito Federal se han asignado 24 canales para televisión y los dos proyectados para la radio digital, todos a la empresa MVS Comunicaciones, y quedan por autorizarse, de seguirse las reglas establecidas, 6 canales para señales de televisión

Tabla no. 15

**Posición de los Canales de Televisión MMDS
(2500-2700 Mhz)**

A	A-1	2500-2506
	A-2	2512-2518
	A-3	2524-2530
	A-4	2536-2542
B	B-1	2506-2512
	B-2	2518-2524
	B-3	2530-2536
	B-4	2542-2548
C	C-1	2548-2554
	C-2	2560-2566
	C-3	2572-2578
	C-4	2584-2590
D	D-1	2554-2560
	D-2	2566-2572
	D-3	2578-2584
	D-4	2590-2596
E	E-1	2596-2602
	E-2	2608-2614
	E-3	2620-2626
	E-4	2632-2638
F	F-1	2602-2608
	F-2	2614-2620
	F-3	2626-2632
	F-4	2638-2644
G	G-1	2644-2650
	G-2	2656-2662
	G-3	2668-2674
	G-4	2680-2686
H	H-1	2650-2656
	H-2	2662-2668
	H-3	2674-2680
	H-4	2686-2692
		2692-2698 (No Asignado)
		2698-2700 (Canal de retorno)

Fuente: "Decreto de promulgación del Acuerdo entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América concerniente a la asignación de frecuencias y uso de la banda de 2500 a 2686 Mhz a lo largo de la frontera México-Estados Unidos", en *Diario Oficial de la Federación*, 25 de octubre de 1993, p. 15

Tabla no. 16

**Radio Digital y Televisión MMDS (2500-2700 Mhz)
Regiones y Areas Básicas de Servicio**

Región 1	Tijuana, BC.	32
Baja California	Mexicali, BC.	32
Baja California Sur	Ensenada, BC.	32
	La Paz, BCS.	32
Región 2	Culiacán, Sin.	32
Sinaloa	Hermosillo, Son.	32
Sonora	Mazatlán, Sin.	32
	Obregón, Son.	32
	Los Mochis, Sin.	32
	Nogales, Son.	32
	Guaymas, Son.	32
Región 3	Ciudad Juárez, Chih.	32
Chihuahua	Com. Lagunera	32
Durango	Chihuahua, Chih.	32
	Durango, Dgo.	32
	Parral, Chih.	32
Región 4	Monterrey, N. L.	32
Nuevo León	Saltillo, Coah.	32
Coahuila	Tampico, Tamps.	32
Tamaulipas	Matamoros, Tamps.	32
	Reynosa, Tamps.	32
	Ciudad Victoria, Tamps.	32
	Monclova, Coah.	32
	Nuevo Laredo, Tamps.	32
	Piedras Negras, Coah.	32
Región 5	Guadalajara, Jal.	32
Jalisco	Morelia, Mich.	32
Michoacán	Tepic, Nay.	32
Nayarit	Uruapan, Mich.	32

Colima	Zamora, Mich.	32
	Colima, Col.	32
	Puerto Vallarta, Jal.	32
Región 6	León, Gto.	32
Guanajuato	Ciudad Valles, S.L.P.	32
San Luis Potosí	Aguascalientes, Ags.	32
Aguascalientes	Querétaro, Qro.	32
Querétaro	Zacatecas, Zac.	32
Zacatecas	San Luis Potosí, S.L.P.	32
Región 7	Puebla, Pue.	32
Puebla	Acapulco, Gro.	32
Guerrero	Veracruz, Ver.	32
Veracruz	Jalapa, Ver.	32
Oaxaca	Oaxaca, Oax.	32
	Coatzacoalcos, Ver.	32
	Poza Rica, Ver.	32
	Tehuacán, Pue.	32
	Córdoba, Ver.	32
	Chilpancingo, Gro.	32
	Iguala, Gro.	32
Región 8	Mérida, Yuc.	32
Yucatán	Tuxtla Gutiérrez, Chis.	32
Chiapas	Villahermosa, Tab.	32
Tabasco	Cancún, Q. Roo.	32
Quintana Roo	Campeche, Camp.	32
Campeche	Tapachula, Chis.	32
	Chetumal, Q. Roo.	32
	Ciudad del Carmen, Camp.	32
Región 9	México, D.F.	32
Distrito Federal	Toluca, Méx.	32
Edo. de México	Cuernavaca, Mor.	32
Morelos	Pachuca, Hgo.	32
Hidalgo	Cuahtla, Mor.	32

Fuente: Información proporcionada por la Dirección General de Normas de Sistemas de Difusión de la SCT en noviembre de 1996.

Banda UHF (2500-2700 Mhz)

Zona Fronteriza

Los sistemas MMDS localizados dentro de una zona de 80 kilómetros de cada lado de la frontera norte operan con base en normas acordadas el 11 de agosto de 1992.⁷⁷ Las más relevantes son:

- 1) Las administraciones involucradas deberán asegurarse mutuamente el acceso a las frecuencias comprendidas entre los 2500 y los 2686 megahertz, es decir, a 31 canales de la banda.
- 2) Para garantizar a las dos gobiernos el uso de los 31 canales, en territorio nacional las emisoras transmitirán con polarización horizontal del campo eléctrico de la onda radioeléctrica, y con una desviación de más o menos 10 kilohertz en sus frecuencias portadoras de audio, color y video en los primeros 50 kilómetros de la franja fronteriza. En territorio estadounidense lo harán con polarización vertical y sin desviación en las frecuencias portadoras en la área citada.
- 3) Las estaciones tendrán una potencia máxima de 2000 watts.
- 4) Cuando una estación no cumpla con los preceptos del inciso anterior y tenga su densidad de flujo de potencia (DFP) mayor a $-70.0/m$, requerirá coordinación.
- 5) En la zona convenida, se tiene proyectado instalar 17 sistemas de televisión del lado mexicano en Baja California (2 sistemas), Sonora (1 sistema), Chihuahua (7 sistemas), Coahuila (2 sistemas) y Tamaulipas (5 sistemas). En el lado de la unión americana, se asignarán 56 sistemas en Texas (30 sistemas), Nuevo México (11), Az (4 sistemas) y California (11 sistemas). El plan de nuestro país puede verse con detalle en la tabla 17.

⁷⁷ Cfr. "Decreto de promulgación del Acuerdo entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de los Estados Unidos de América conciente a la asignación de frecuencias y uso de la banda de 2500 a 2686 Mhz a lo largo de la frontera México-Estados Unidos", en *Diario Oficial de la Federación*, 25 de octubre de 1993, pp. 14-36.

Tabla no. 17

Plan de Adjudicaciones de la Zona Fronteriza
Televisión MMDS (2500-2700 Mhz)

BAJA CALIFORNIA		
Tijuana	XH001-TVR	A
Tijuana	XH001-RR	H
Mexicali	XH002-TVR	C
Mexicali	XH002-RR	H
SONORA		
Nogales	XH003-TVR	C
Nogales	XH003-RR	H
CHIHUAHUA*		
Ciudad Juárez	XH004-TVR	A
Ciudad Juárez	XH004-TVR1	B
Ciudad Juárez	XH004-TVR2	C
Ciudad Juárez	XH004-TVR3	D
Ciudad Juárez	XH004-TVR4	E
Ciudad Juárez	XH004-TVR5	F
Ciudad Juárez	XH004-TVR6	G
Ciudad Juárez	XH004-TVRR	H
COAHUILA		
Piedras Negras	XH005-TVR	C
Piedras Negras	XH005-TVR1	E
Piedras Negras	XH005-RR	H
TAMAULIPAS		
Nuevo Laredo	XH006-TVR	E
Nuevo Laredo	XH006-TVR1	G
Nuevo Laredo	XH006-RR	H
Reynosa	XH007-TVR	A
Reynosa	XH007-RR	H
Matamoros	XH008TVR	A
Matamoros	XH008TVR1	E
Matamoros	XH008-RR	H
* Estaciones que se encuentran bajo coordinación.		
Nota: TVR: Televisión Restringida. RR: Radio Restringida		
Fuente: "Decreto de promulgación del Acuerdo entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de los Estados Unidos de América concerniente a la asignación de frecuencias y uso de la banda de 2500 a 2686 Mhz a lo largo de la frontera México-Estados Unidos", en <i>Diario Oficial de la Federación</i> , 25 de octubre de 1993, pp. 17-35.		

BANDA SHF
Sub-bandas C y Ku
del Sistema Satelital Mexicano

Los servicios que se proporcionan vía satélite se clasifican en tres categorías:

- 1) **BBS o Servicio de Difusión por Satélite:** comprende las transmisiones de radio y televisión que son recibidas por empresas del ramo, quienes a su vez las difunden al público por medio de canales de radiodifusión abierta
- 2) **FSS o Servicio Fijo de Satélite:** incluye el envío de señales de un punto a otro (audio, imagen o datos) para recepción restringida.
- 3) **MSS o Servicio Móvil por Satélite:** abarca las comunicaciones entre vehículos terrestres, aviones y barcos en movimiento con estaciones fijas en tierra.

Estos servicios por satélite explotan las frecuencias que varían desde uno hasta 30 gigahertz, espectro fraccionado en 5 sub-bandas conocidas como **L** (0.39 a 1.55 Ghz), **S** (1.55 a 5.2 Ghz), **C** (3.70 a 6.2 Ghz), **X** (5.20 a 10.9 Ghz) y **Ku** (10.9 a 36.0 Ghz).

Dentro de la categoría BBS existe un servicio especial llamado DBS o de Difusión Directa Vía Satélite, que se distingue del servicio normal de radiodifusión por satélite, porque la señal enviada por empresas dedicadas a esta actividad es recibida en tierra directamente por antenas parabólicas instaladas en casas o edificios.

El Servicio DBS se autorizó en 1977 por la UIT para implantarse en la sub-banda Ku, donde las señales no sufren de interferencias terrestres. No obstante, a finales de los años setentas y principios de los ochentas aparecieron un gran número de empresas, que por medio de la sub-banda C ofrecían el servicio en domicilios particulares y lugares públicos como bares, hoteles y restaurantes, instalando en ellos antenas parabólicas de hasta 5 metros de diámetro, orientadas para recibir las señales enviadas desde varias naves espaciales de comunicación.⁷⁸

⁷⁸ Cfr. "Tv vía satélite, cómo funciona el sistema y llega a nuestra casa", Op. cit., pp. 102-109.

Actualmente, el servicio de radiodifusión directa es proporcionado por satélites de comunicación con sistemas cuasi-DBS y por satélites DBS.⁷⁹ diseñados exclusivamente para este servicio y con la cualidad de bajar su señal en antenas muy pequeñas, con disco de sólo 30 centímetros.

En México, la infraestructura satelital se integra por las naves *Morelos II* y *Solidaridad 1* y *2* con posiciones orbitales geoestacionarias en 116.8°, 109.2° y 113.0° longitud oeste, respectivamente; a las que se suman cuatro posiciones para satélites DBS que aún no han sido ocupadas.

El *Morelos II* tiene 22 transpondedores con cobertura nacional, repartidos 18 en la sub-banda C y 4 en la Ku. Los *Solidaridad* cuentan cada uno con 41 transpondedores: 24 en la sub-banda C, 16 en la Ku y 1 en la L, los asignados a las dos primeras sub-bandas son de cobertura tanto nacional como regional (continente americano), y los de la última sólo nacional.

Para las transmisiones en la sub-banda C, los satélites mexicanos utilizan las frecuencias que se extienden de los 5,925 gigahertz hasta los 6,425 gigahertz para su enlace tierra-espacio, y cambian el registro de 3.7 gigahertz hasta 9.2 gigahertz para el enlace espacio-tierra. En la sub-banda Ku reciben las señales en frecuencias de 14 a 14.5 gigahertz y las bajan en las que van de los 11.7 a los 12.2 gigahertz.⁸⁰

Las tres naves domésticas, entre otros servicios, conducen señales de radio y televisión analógica en la sub-banda C y de tipo analógico y digital en la Ku. El servicio se proporciona a cadenas radiofónicas y a empresas como *Televisa*, *Televisión Azteca* o *Canal 11* para la distribución de su programación a sus repetidoras como enlaces permanentes; asimismo a *Multivisión* y compañías de televisión por cable para difundir sus señales en toda la república. De igual manera, se prestan servicios ocasionales por tiempo para eventos nacionales e internacionales.

La televisión directa vía satélite, conocida en el país como DTH, se transmite por los *Solidaridad* que contienen sistemas cuasi-DBS en su banda Ku, donde su "huella" abarca

⁷⁹ El primer satélite DBS fue colocado en órbita por la empresa Hughes Aircraft en noviembre de 1993.

⁸⁰ Cfr. *Información para los medios de comunicación. Satélites Solidaridad*, Telecomunicaciones de México, noviembre de 1993, pp. 27-

todo el territorio nacional, el sur de Estados Unidos y Guatemala, ampliándose en dos transpondedores a la área de San Francisco e importantes ciudades del este de la unión americana, además de Toronto, Canadá y la Habana, Cuba.⁸¹

Los suscriptores de DTH reciben las señales de las naves *Solidaridad* con antenas parabólicas de entre 60 y 90 centímetros cuando son digitalizadas y de entre 1.0 y 1.5 metros cuando son analógicas.⁸²

BANDA SHF

Segmentos 12.2 a 12.7 Ghz y 17.3 a 17.8 Ghz

En México, como en el resto de los países que integran la Región 2 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, estas frecuencias están reservadas para el servicio de Televisión directa por satélite de recepción abierta, donde se podrán operar métodos de Televisión Digital y de Televisión de Alta Definición (TVAD).

En este sentido, la UIT elaboró un plan basado en las resoluciones de la Conferencia Administrativa Regional de Radiocomunicaciones que para el efecto se celebró en 1983, así como en las Conferencias Administrativas Mundiales de Radiocomunicaciones Orb-1985 y Orb-1988.

A cada miembro de la Región se le otorgó el número de posiciones orbitales geostacionarias necesarias para cubrir su territorio, dado que por razones técnicas un sólo satélite no podía hacerlo. Estas posiciones no mantienen una separación angular fija, encontrándose más de un satélite en el mismo canal, separados sólo por 2 grados.

Los canales adjudicados son 32 y tiene un ancho de banda de 24 megahertz, las frecuencias en las que deberán operar se señalan en la tabla 18. Los canales pares se transmitirán con polarización circular derecha y los nones con polarización circular

⁸¹ Además del servicio de televisión directa, la banda ku cursa señales de redes corporativas de voz y datos, así como de redes digitales públicas y privadas.

⁸² Cfr. *Información para los medios de comunicación. Satélites Solidaridad*, (Anexo de patrones de cobertura), Op. cit.

izquierda.⁶³ Las antenas de recepción de las señales podrán tener hasta un metro de diámetro.

A nuestro país se le asignaron las posiciones orbitales 136°, 127°, 78°, y 69° longitud oeste, las tres primeras tienen los 32 canales disponibles y la cuarta únicamente 16⁶⁴, sumando un total de 112 canales para los enlaces de conexión descendente o espacio-tierra (Véase tabla 19). Esta misma cantidad de frecuencias, pero en la banda de 17.3 a 17.8 gigahertz se confieren para los enlaces de conexión ascendente o tierra-espacio.

El Plan referido no ha sido implementado en México debido a factores de índole legal, económico y político.

El artículo 28 constitucional consideraba a la comunicación vía satélite como una actividad estratégica reservada al Estado, es decir, no se permitía a particulares la administración y operación de satélites. Las transmisiones de esta naturaleza se realizaban mediante la renta de transpondedores del sistema satelital mexicano, a cargo del organismo Telecomunicaciones de México (Telecomm).

Poner en marcha el Plan de la UIT, implicaba para el gobierno una fuerte inversión de capital, pues se trataba de adquirir y colocar en el espacio naves de transmisión directa, para ocupar las posiciones orbitales otorgadas al país. El gasto en el rubro de la comunicación vía satélite ascendía a 150 millones de dólares, costo de las naves Morelos I y II, y se había comprometido la cantidad de 356,116 millones de pesos para poner en funcionamiento entre 1993 y 1994 las naves Solidaridad 1 y 2.⁶⁵ Cuatro satélites DBS significaban un financiamiento mayor, que desde la óptica de las autoridades, resultaba imposible recaudar sin la participación de la iniciativa privada, impedida legalmente para hacerlo.

⁶³ Las señales son transmitidas desde los satélites usando dos formatos de polaridad: polarización lineal (LP) y polarización circular (CP). En el formato de polarización circular, "los campos eléctricos y magnéticos giran con un movimiento circular a medida que viajan, siendo este movimiento análogo al de una espiral. La dirección de la rotación es la que determina el tipo de polarización circular. Una señal que gire hacia la derecha tiene una polarización circular derecha (RHCP) y una señal que gire hacia la izquierda tiene una polarización circular izquierda (LACP)." El uso de un formato de polarización circular diferente facilita el reuso de los canales del Plan. "Tv vía satélite, cómo funciona el sistema y llega a nuestra casa", Op. cit. p. 107.

⁶⁴ México comparte la posición orbital de 69° con Canadá, a este país corresponden los 16 canales pares con polarización en 68. 8°.

⁶⁵ Información para los medios de comunicación. *Satélites Solidaridad*, Op. cit. p. 17 y 26.

Es así, como se decidió que los Solidaridad contuvieran dispositivos cuasi-DBS y proporcionar el servicio de televisión directa sin una aplicación monetaria adicional. Las primeras concesiones se dieron en 1994 a Multivisión y a Corporación Medcom, adoptando el nombre de comercialización del servicio de otras latitudes del mundo: Direct to Home (DTH).

De igual forma, en 1989 es aceptada la solicitud para transmitir señales de televisión restringida con formato de alta definición de la empresa Comunicación de Alta Definición, S.A. de C.V., subsidiaria del consorcio Televisa. La SCT había decidido desarrollar esta tecnología con distribución terrestre en la misma banda planeada para el servicio de televisión directa por satélite, el cual podría introducirse posteriormente, pues los 112 canales asignados tienen la cualidad de difundir ambos servicios sin provocar interferencias. Las compañías de TVAD trabajarían las 24 horas del día en canales con ancho de banda diferente dependiendo del codificador a utilizar: de 24 ó 27 megahertz con un codificador MUSE, de 27 ó 36 megahertz con un MAC, 36 megahertz con un USA y de 9 megahertz con un Digital.⁸⁶

A la fecha, los canales 2 (12238 Mhz) y 6 (12296 Mhz), conferidos a Comunicación de Alta Definición no han iniciado transmisiones, no obstante, el anuncio hecho en este sentido por los directivos de la empresa en 1994 y el tiempo transcurrido desde que se dio la concesión en marzo de 1993.

Con respecto a este retraso, el ingeniero Alfonso López Torres, funcionario de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, comentó lo siguiente: "cuando se otorgó a Televisa la concesión, no había un sistema de transmisión digital o analógico reconocido oficialmente por la UIT que fuera aceptable; se tenía un sistema analógico que por los requerimientos de espectro no permitía un servicio adecuado de Televisión de Alta Definición, no había país que pudiera satisfacer ese ancho de banda solicitado. Primero se habló de 32 megahertz por canal de televisión de alta definición, después se redujo a 27 megahertz, en ambos casos es una locura. Con el desarrollo de la técnica de transmisión digital, la Unión Internacional de Telecomunicaciones reconocerá un sistema

⁸⁶ Cfr. *Diario Oficial de la Federación* del 30 de marzo de 1992 y del 10 de marzo de 1993, en las páginas 11 y 19, respectivamente.

que nosotros adoptaremos y que, obviamente, Televisa introducirá en el país para proporcionar el servicio de televisión restringida con formato de alta definición".⁸⁷

El primero de marzo de 1995 se reformó el párrafo cuarto del artículo 28 constitucional, habilitándose la inversión privada en la comunicación vía satélite. Se puso, entonces, en marcha un proceso privatizador que incluye las cuatro posiciones orbitales DBS del país; la televisión directa proyectada por la UIT se volverá una realidad, aunque su carácter de recepción abierta es posible que se pierda, dada la política del Gobierno de favorecer los servicios de televisión de pago

La televisión abierta- dice el ingeniero López Torres - "es un servicio de interés público que cumple una función social, en la medida que satisface las necesidades de información, educación y cultura de la población...La televisión restringida distribuye señales que la gente contrata y paga, y su función es de entretenimiento... En el D:F., trece canales, 7 de VHF y 6 de UHF, satisfacen las necesidades de radiodifusión de esta población, en cambio la otra televisión es una mera prestación de servicio, ahí no se requieren trece sino 20 o 100 canales, lo que el público este dispuesto a pagar...En el caso de la transmisión directa por satélite, no va a alcanzar el mercado publicitario para los 112 canales que se podrán recibir en casa, sin que se cobre el servicio. La radiodifusión subsiste con patrocinadores, si no hay mercado por la demanda o lo saturado del medio, entonces, quién se va a interesar en proporcionar el servicio... Aquí entran otras problemáticas administrativas, ya no es cuestión de técnica o de espectro, sino una cuestión de política de concesiones".⁸⁸

Bajo esta perspectiva, se decidió dejar dos canales de la banda de UHF, utilizada para radiodifusión abierta, a la televisión por suscripción y emplear los 112 canales del espectro de 12.2 a 12.7 megahertz para señales terrestres de televisión de alta definición con igual recepción. Por tanto, no es aventurado asegurar que éste será el mismo destino de los 5 canales que se le agregarán a la banda de UHF en la capital de la república y de los 112 canales planeados para la televisión DTH.

⁸⁷ Entrevista al ingeniero Alfonso López Torres, 30 de abril de 1996.

⁸⁸ *Ibidem*.

Tabla no. 18

**Televisión Directa por Satélite
Canales y Frecuencias Asignadas**

1	12224.00	17	12457.28
2	12238.58	18	12471.86
3	12238.58	18	12471.86
4	12267.74	20	12501.02
5	12282.32	21	12515.60
6	12296.90	22	12530.18
7	12311.48	23	12544.76
8	12326.06	24	12559.34
9	12340.64	25	12573.92
10	12355.22	26	12588.50
11	12369.80	27	12603.08
12	12384.38	28	12617.66
13	12398.96	29	12632.24
14	12413.54	30	12646.82
15	12428.12	31	12661.40
16	12442.70	32	12675.98

Fuente: Reglamento de Radiocomunicaciones, Tomo 2, Apéndice 30 (Orb-85), Artículo 10, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1990 (Revisado en 1994), p. 57.

Tabla no. 19

Televisión Directa por Satélite
Posiciones Orbitales

Latitud	Longitud	Cobertura	Capacidad	Estado
136°	136.2°	MEX02NTE	16	NONES
	135.8°	MEX02NTE	16	PARES
127°	127.2°	MEX02SUR	16	NONES
	126.8°	MEX02SUR	16	PARES
78°	78.2°	MEX01NTE	16	NONES
	77.8°	MEX01NTE	16	PARES
69°	69.2°	MEX01SUR	16	NONES

Fuente: Informe de la Conferencia Administrativa Regional de Radiocomunicaciones para la planeación del servicio de radiodifusión por satélite en la banda de 12.2 - 12.7 Ghz y de los enlaces de conexión correspondientes en la banda de 17.3 - 17.8 Ghz (Región 2), SCT, agosto 1983, p. 13.

BANDA SHF

Segmento de 17.3 a 17.8 Ghz

Las frecuencias de 17.3 a 17.8 están también atribuidas en la Región 2 a la Televisión de Alta Definición en banda ancha vía satélite, para su enlace espacio-tierra. La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones de la UIT en 1992, dispuso que el servicio fuera obligatorio hasta el primero de abril del 2007, aunque los países interesados pueden iniciar operaciones antes. La entrada de la TVAD en cualquier territorio de la Región deberá estar coordinada con los enlaces de conexión ascendente asociados al servicio de televisión directa de la banda de 12.2 a 12.7 gigahertz, a fin de evitar interferencias.

En opinión de las autoridades de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, las transmisiones de televisión de alta definición vía satélite en este segmento de frecuencias analizado no serán en canales de banda ancha. Para ellos, la disposición al respecto de la UIT fue producto de un periodo donde todavía se estudiaba la forma de introducción de la TVAD. Los únicos sistemas desarrollados en esa época eran de tipo analógico y requerían un espectro de banda ancha, situación que se ha superado con la televisión avanzada de transmisión digital.⁸⁹

Para llevar a cabo transmisiones de TVAD vía satélite en nuestro país, habrá que negociar un acuerdo de protección con los Estados Unidos, ya que esta nación realiza comunicaciones entre puntos fijos y tiene naves espaciales DBS que suben su señal en la banda atribuida a la Televisión de Alta Definición. Un adelanto de un documento de esta naturaleza, es el suscrito por ambos gobiernos el 21 de junio de 1993, donde la protección contra interferencias se limita a una área de 55 kilómetros de la frontera común.⁹⁰ En éste, únicamente hubo entendimiento con relación a la frecuencia de 17.7 a 17.8 gigahertz, que usaría Televisa para sus pruebas de TVAD, con el objetivo de consolidar su proyecto del servicio con distribución terrestre.

⁸⁹ *Ibidem.*

⁹⁰ "Decreto de Promulgación del Acuerdo entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de los Estados Unidos de América, para el uso de la banda de 17.7-17.8 GHz.", en *Diario Oficial de la Federación*, primera sección, 17 de mayo de 1994, pp. 4-5.

3.2.3. Condiciones de Operación de las Bandas de Radio

BANDA DE AM

Segmento de 535 a 1605 Khz

- a) El servicio de radiodifusión sonora en amplitud modulada (AM) es de recepción abierta.
- b) Comprende 107 canales con un ancho de banda cada uno de 10 kilohertz. El primero se ubica en la frecuencia de 540 kilohertz y el último en la de 1600 kilohertz. (Véase tabla 20).
- c) Existen tres tipos de estaciones:

Estación Clase A: cubren con su señal "extensas áreas de servicio". Su potencia es de 10 a 100 kilowatts de día y de 10 a 50 kilowatts de noche, aunque existen emisoras que por arreglos especiales operan con potencias mayores.

Estación Clase B: prestan el servicio "a uno o varios centros de población y las áreas rurales contiguas a los mismos". Estas radiodifusoras funcionan con una potencia máxima de 50 kilowatts.

Estación Clase C: abarcan "una ciudad o población y las áreas suburbanas contiguas". La potencia máxima permitida para estas emisoras es de 1 kilowatts.⁹¹

- d) Las estaciones Clase B y C propagan su señal por ondas de superficie y las de Clase A por ondas de superficie y de espacio.⁹²

⁹¹ "Norma Oficial Mexicana. Especificaciones y Requerimientos para la Instalación y Operación de Estaciones de Radiodifusión Sonora Modulada en Amplitud", en *Diario Oficial de la Federación*, segunda sección, 10 de noviembre de 1993, p. 6, 7 y 10.

⁹² Cuando las estaciones transmiten por ondas de espacio reducen su potencia en la noche, ya que su alcance es mayor en ese horario y pueden interferir la señal de otras emisoras del país o de naciones vecinas. Esto es así, porque la onda de espacio en las frecuencias asignadas a la radiodifusión en AM acentúan su reflejo o "rebote" en la ionosfera, donde la capa más baja se encuentra a menor altura con la disminución de la luz solar.

Tabla no. 20

**Canales de la Banda de AM
(635-1605 Khz)**

540	740	940	1140	1340	1540
550	750	950	1150	1350	1550
560	760	960	1160	1360	1560
570	770	970	1170	1370	1570
580	780	980	1180	1380	1580
590	790	990	1190	1390	1590
600	800	1000	1200	1400	1600
610	810	1010	1210	1410	
620	820	1020	1220	1420	
630	830	1030	1230	1430	
640	840	1040	1240	1440	
650	850	1050	1250	1450	
660	860	1060	1260	1460	
670	870	1070	1270	1470	
680	880	1080	1280	1480	
690	890	1090	1290	1490	
700	900	1110	1300	1500	
710	910	1110	1310	1510	
720	920	1120	1320	1520	
730	930	1130	1330	1530	

Fuente: Información basada en el documento "Norma Oficial Mexicana. Especificaciones y Requerimientos para la Instalación y Operación de Estaciones de Radiodifusión Sonora Modulada en Amplitud", en *Diario Oficial de la Federación*, segunda sección, 10 de noviembre de 1993.

- e) Estas radiodifusoras cuentan con autorización para transmisiones de estereofonía, lo que representa señales de mejor calidad y la posibilidad de competir con las emisoras de frecuencia modulada.
- f) La separación recomendable entre canales que operan en una misma ciudad es de 30 kilohertz, lo que significa, de respetarse la disposición, un número de 36 emisoras en una población con autorización para usar toda la banda.

En el Distrito Federal deberían de funcionar la cantidad de estaciones señalada en el párrafo anterior, sin embargo sólo lo hacen 33 radiodifusoras debido a que la banda se ocupó de manera desordenada. El espectro inicia en el canal 560 kilohertz (XEOC Radio Chapultepec) y no en el 540 como lo establecen las normas técnicas del país, además la separación entre emisoras es muy desigual, pues en algunos casos es de 30 Kilohertz, en otros de 20 y en varios de más de 40 kilohertz.

- g) La repartición de los canales en el territorio nacional se basó en su clasificación en cuatro grupos. En la tabla 21 se exponen los canales integrantes de cada uno, cuya definición es la siguiente:

Canal despejado: canal destinado a la operación de emisoras Clase I-A y clase II (hoy estaciones Clase A y B).

Canal despejado compartido: canal reservado a la operación de emisoras Clase I-B y Clase II (hoy Clase A y B).

Canal regional: canal designado a la operación de emisoras Clase III (hoy estaciones Clase B).

Canal local: canal encargado de la operación de las emisoras Clase IV (hoy estaciones Clase C).⁹³

Esta ordenación contemplada en las normas técnicas publicadas en el Diario Oficial de la Federación en 1975, fue suprimida de la reglamentación actual de la banda

⁹³ Cfr. *Normas para Instalar y Operar Estaciones de Radiodifusión en la Banda de 535 a 1605 KHZ*, México, Publicaciones Telecomex, febrero de 1973, p. 7, 8 y 13.

analizada. Sin embargo, es un factor muy importante para entender como se asignaron los 107 canales explotables en las entidades del país (Véase tabla 22).

Tabla no. 21

Grupos de Canales de la Banda de AM (535-1605 khz)

540, 640, 650, 660, 670, 700, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 800, 820, 830, 840, 860, 870, 880, 890, 900, 990, 1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1100, 1120, 1160, 1180, 1200, 1210, 1220, 1570, 1580 Khz.

680, 690, 710, 810, 850, 940, 1000, 1060, 1070, 1080, 1090, 1110, 1130, 1140, 1170, 1190, 1500, 1510, 1520, 1530, 1540, 1550, 1560 Khz.

550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 790, 910, 920, 930, 950, 960, 970, 980, 1150, 1250, 1260, 1270, 1280, 1290, 1300, 1310, 1320, 1330, 1350, 1360, 1370, 1380, 1390, 1410, 1420, 1430, 1440, 1460, 1470, 1480, 1590, 1600 Khz.

1230, 1240, 1340, 1400, 1450, 1490 Khz.

Fuente: Normas para Instalar y Operar Estaciones de Radiodifusión en la Banda de 535 a 1605 KHZ, México, Publicaciones Telecomex, febrero de 1973, p. 10.

Tabla no. 22

**Distribución por Entidad de los Canales
Despejados, Despejados Compartidos, Regionales y Locales
Banda AM (535-1605 Khz)**

	CLASE A Y B		CLASE B	CLASE C
Aguascalientes	4	2	3	3
Baja C. Norte	8	6	14	3
Baja C. Sur	1	1	3	
Campeche	1	2	8	1
Coahuila	6	7	23	3
Colima	2	2	7	
Chiapas	7	11	10	1
Chihuahua	12	11	22	7
Distrito Federal	8	9	15	
Durango	5		11	1
Guanajuato	8	9	18	1
Guerrero	10	2	11	3
Hidalgo	2	3	6	1
Jalisco	16	8	17	3
Edo. de México	2	2	4	3
Michoacán	8	8	12	8
Morelos		1	3	1
Nayarit	1	4	4	5
Nuevo León	5	7	13	4
Oaxaca	13	3	11	3
Puebla	2	6	7	5
Querétaro	3		5	3
Quintana Roo	4	2	5	
San Luis Potosí	6	3	8	3
Sinaloa	12	4	16	4
Sonora	4	11	25	9
Tabasco	4	3	7	
Tamaulipas	6	10	22	9
Tlaxcala	1		1	
Veracruz				
Yucatán				
Zacatecas				
TOTALES				

Fuente: Tabla elaborada con base en los grupos de canales de la banda de AM; y en el documento *Infraestructura de Sistemas de Difusión en Operación*, Dirección General de Normas de Sistemas de Difusión de la SCT, 1995.

BANDA DE AM

Segmento de 1605 a 1705 khz

La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones de la UIT en 1979, determinó que la banda de 535 a 1605 kilohertz atribuida a la radiodifusión sonora en amplitud modulada se extendiera hasta los 1705 kilohertz, con el objeto de resolver los problemas de saturación técnica que el servicio presentaba en América y el Caribe (Región 2).

De esta manera, la radiodifusión en AM pasó a compartir la banda ampliada con los servicios fijo, móvil y de radiolocalización, aunque la categoría de servicio primario le confiere el beneficio de seleccionar las frecuencias y estar protegido contra interferencias.

Para definir las bases técnicas que regularían el funcionamiento de las nuevas estaciones radiofónicas, la UIT convocó a dos Conferencias Regionales de Radiocomunicaciones llevadas a cabo en 1986 en Ginebra, Suiza, y en 1988 en Río de Janeiro, Brasil. En esta última, se elaboró un plan que, en términos generales, retoma los principios reglamentarios de las emisoras en el espectro tradicional de 535 a 1605 kilohertz. Los nuevos canales deberán tener un ancho de banda de 10 kilohertz, siendo el primero el situado en el 1610 kilohertz, haciendo un total de 10 canales como se manifiesta en la tabla 23.

La uniformidad en la operación de ambas bandas, según las autoridades estadounidenses, "facilitará el diseño del equipo receptor que se utilice en la banda ampliada y acelerará su comercialización. Además, siendo el nuevo espectro atribuido a la radiodifusión adyacente a la banda actual, se puede dar un tratamiento similar a ambos segmentos de radiodifusión, con lo que se acelerará la fusión de las dos bandas en una sola".⁹⁴

Fijados los lineamientos regionales, cada país elaboraría las normas técnicas para el funcionamiento en su territorio de las estaciones de la banda ampliada. En México no se ha cumplido con este mandato, porque aún se discute el uso de ésta para el servicio de radiodifusión sonora. A pesar de la indecisión, todo parece indicar que este servicio se

⁹⁴ "Estados Unidos de América. Proposiciones para los Trabajos de la Conferencia", en *CARR para establecer el plan del servicio de radiodifusión en la banda 1605-1705 Khz en la Región 2, Primera Reunión*, Ginebra, Suiza, UIT, abril / mayo de 1986, p. 1.

prestará en el segmento de frecuencias analizado, ya que al respecto existe un Acuerdo con los Estados Unidos para las estaciones radiofónicas que funcionarán en la zona fronteriza. Aunque, este documento establece la posibilidad de compartir con otro servicio los 10 canales de la banda, instrucción, que a decir de las autoridades de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, quizá se aplique en nuestro país.

Tabla no. 23

**Canales de la Banda Ampliada de AM
(1605-1705 Khz)**

1610	1650	1690
1620	1660	1700
1630	1670	
1640	1680	

Fuente: Actas Finales de la Conferencia Administrativa Regional para establecer el plan del servicio de radiodifusión en la banda 1605-1705 Khz en la Región 2, Río de Janeiro, Brasil, UIT, 1988.

En este contexto, la radiodifusión sonora en la banda ampliada se percibe con cualidades para competir en un mercado donde la tecnología de punta se impone. La SCT -dice el ingeniero Alfonso López Torres- "deberá considerar si las estaciones de radio deben operar con las mismas técnicas actuales. ¿Para qué otorgar estaciones que estarían en desventaja con otros sistemas de comunicación de tecnología más avanzada?... Por ejemplo, se podría introducir la transmisión digital".⁹⁵

En el Distrito Federal, los 10 canales nuevos representan la posibilidad de instalar tres estaciones más de amplitud modulada de tipo analógico, pero la cifra aumentaría considerablemente con señales digitalizadas.

⁹⁵ Entrevista al ingeniero Alfonso López Torres, 30 de abril de 1996. Cabe mencionar, que este servidor público participó en las negociaciones del Acuerdo con Estados Unidos concierne al servicio de radiodifusión en la banda de 1605 a 1705 Khz.

Banda de AM

Zona Fronteriza

México tiene un Convenio con Estados Unidos para el servicio de radiodifusión en la banda de 535 a 1605 kilohertz, rubricado el 28 de agosto de 1986, donde se asientan los principios de funcionamiento de estas estaciones en el territorio de ambas naciones.⁹⁸ Las disposiciones son similares a las diseñadas para dichas emisoras de AM en el territorio de la República, con las observaciones adicionales siguientes:

- 1) Las estaciones en operación de los dos países forman parte del Plan de Adjudicaciones. En el caso de México, el número asciende a 736 y su ubicación puede consultarse en la tabla 34.
- 2) Una estación con transmisión nocturna tendrá prioridad sobre otra autorizada con horario prolongado, para tal efecto recibirá protección contra interferencias
- 3) Las emisoras clase B y C podrán trabajar con horario prolongado con base en el tiempo local: dos horas antes del alba y hasta dos horas después del crepúsculo.
- 4) El inicio de operaciones o cancelación de una emisora deberá notificarse paralelamente al otro gobierno y a la Oficina de Registro de Frecuencias de la UIT, dentro de un plazo de 60 días a partir de su autorización.
- 5) La Administración que informe de la cancelación de una estación conservará los derechos y obligaciones sobre la frecuencia ocupada por ésta, si la sustituye por otra, la cual no deberá causar interferencia mayores a las provocadas por la estación remplazada.
- 6) Cuando estaciones del Convenio no entren en servicio o se vean afectadas por modificaciones, se suprimirán del mismo y perderán el derecho de protección contra interferencias, al menos que inicien su funcionamiento dentro de los cinco años siguientes a la fecha de su aviso y/o aceptación. Este periodo podrá ser prorrogado por

⁹⁸ Cfr. "Decreto de Promulgación del Convenio entre el Gobierno de los E. U. M. y el Gobierno de los E. U. A., 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.", en *Diario Oficial de la Federación*, 2 de septiembre de 1987, pp. 2-91.

lapsos sucesivos de un año, siempre y cuando se soliciten dentro del tiempo efectivo de la notificación, explicando las causas de la misma.

En cuanto a la banda de 1605 a 1705 kilohertz, existe también una negociación con el Estado vecino del norte plasmada en un Acuerdo rubricado el 11 de agosto de 1992, su jurisdicción consta del territorio y las islas localizadas dentro de una franja de 450 kilómetros de cada lado de la frontera común.⁹⁷ Algunas de sus instrucciones más relevantes son:

- 1) La banda podrá ser ocupada por emisoras que no proporcionen el servicio de radiodifusión, sobre la base de no causar interferencias a éste, ni recibir protección contra las que pueda provocar el mismo.⁹⁸
- 2) Conforme al Plan de Adjudicaciones, en territorio mexicano operarán 21 canales distribuidos en Sonora (5 canales), Chihuahua (5 canales), Coahuila (4 canales), Baja California Norte (3 canales), Tamaulipas (3 canales) y Nuevo León (1 canal). En territorio estadounidense operarán también 21 canales ubicados en Texas (8 canales), California (5 canales), Arizona (6 canales) y Nuevo México (2 canales). La repartición de canales se muestra con detalle en las tablas 24 y 25.
- 3) En los canales adjudicados, las estaciones tendrán una potencia de 10 Kilowatts durante el día y de 1 kilowatts durante la noche. Igualmente, la separación entre emisoras con funcionamiento en el mismo canal será de 450 kilómetros, y tocante a otra localizada en el primero y segundo canal contiguo de 80 y 53 kilómetros, respectivamente.
- 4) Cada país podrá instalar estaciones en canales no adjudicados. En este caso, las emisoras tendrán una potencia continua de 1 kilowatt, y deberán guardar una distancia de 330 kilómetros cuando operen en el mismo canal, así como de 53 kilómetros con relación a una emisora ubicada en el primero o segundo canal adyacente.

⁹⁷ Cfr. "Decreto de promulgación del Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América para el Uso de la Banda de 1605 a 1705 KHz por el Servicio de Radiodifusión en AM.", en *Diario Oficial de la Federación*, primera sección, 4 de agosto de 1995, pp. 2-46.

⁹⁸ En el canal 1610 Khz transmiten emisoras estadounidenses que ofrecen un servicio de información a viajeros.

Tabla no. 24

Plan de Adjudicaciones de la Zona Fronteriza
Banda Ampliada de AM

SONORA		BAJA CALIFORNIA	
Nogales	1610	Tijuana	1630
San Luis Río Colorado	1620	Mexicali	1690
Puerto Peñasco	1650	Tecate	1700
Agua Prieta	1660		
Heroica Caborca	1680		
CHIHUAHUA	1610	TAMAULIPAS	
Ojinaga	1620	Matamoros	1630
Cd. Juárez	1670	Reynosa	1670
Janos	1690	Nuevo Laredo	1690
Manuel Benavides	1700		
Praxedis Guerrero			
COAHUILA		NUEVO LEON	
Cd. Acuña	1630	Anáhuac	1620
Guerrero	1650		
Piedras Negras	1680		
Ocampo	1700		
<p>Fuente: "Decreto de promulgación del Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América para el Uso de la Banda de 1605 a 1705 KHz por el Servicio de Radiodifusión de AM.", en <i>Diario Oficial de la Federación</i>, 4 de agosto de 1995, p. 46.</p>			

Tabla no. 25

**Plan de Adjudicaciones de la Zona Fronteriza
Banda Ampliada de AM**

TEXAS		ARIZONA	
Laredo	1610	Tolleson	1630
McAllen	1640	Nogales	1640
Presidio	1640	Yuma	1660
El Paso	1650	Phoenix	1670
Brownsville	1660	Douglas	1690
Del Río	1660	Tucson	1700
Fort stockton	1670		
Harlingen	1700		
CALIFORNIA		NUEVO MEXICO	
Palm Springs	1610	Alamogordo	1630
El Centro	1640	Las Cruces	1680
Long Beach	1650		
San Diego	1670		
Thousand Palms	1680		

Fuente: "Decreto de promulgación del Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América para el Uso de la Banda de 1605 a 1705 KHz por el Servicio de Radiodifusión de AM.", en *Diario Oficial de la Federación*, 4 de agosto de 1995, p. 46.

- 5) Los parámetros de apartamiento indicados en el inciso anterior, se aplican también entre estaciones que ocupan canales adjudicados y no adjudicados.
- 6) Las emisoras que provienen del Plan podrán situarse en un lugar diferente al asignado, si la distancia con referencia a éste no excede los 45 kilómetros (tolerancia de sitio).
- 7) Cuando se haga uso de la tolerancia de sitio, deberá haber entre estaciones que trabajen en el mismo canal un alejamiento mínimo de 360 kilómetros, con respecto a

una emisora dispuesta en el primero canal contiguo de 64 kilómetros, y de otra en un segundo canal contiguo de 42 kilómetros.

- 8) Las estaciones con tolerancia de sitio en un canal adjudicado, no empleado por la otra parte y con separación menor a la convenida para este tipo de canales; tendrán una separación mínima de 405 kilómetros en el mismo canal, y de 72 y 47.5 kilómetros, respectivamente, cuando otra emisora ocupe el primero y segundo canal adyacente.

BANDA DE FM

- a) Las transmisiones de radiodifusión sonora en Frecuencia Modulada (FM) recurren a frecuencias muy altas (VHF o Very High Frequency),⁹⁹ fijadas en el rango de 88 a 108 megahertz. Para su recepción no se requiere pago alguno.
- b) Hay 100 canales marcados del 201 al 300, sus frecuencias portadoras centrales comienzan en 88.1 megahertz y continúan sucesivamente hasta 107.9 megahertz. Cada canal tiene un ancho de banda de 200 kilohertz, equivalente a 0.2 megahertz, como se expone en tabla 26.
- c) Las estaciones se dividen en tres categorías:

Estación Clase A: "...destinada a prestar servicio principalmente a poblaciones o ciudades relativamente pequeñas y a las áreas rurales contiguas a las mismas". Estas radiodifusoras trabajan con una potencia máxima de 3 kilowatts y una antena de altura límite de 90 metros.

Estaciones Clase B y C: "...destinadas a prestar servicio principalmente en áreas más o menos extensas y a ciudades importantes o ciudades de un área urbana, incluyendo las áreas rurales contiguas a dichas poblaciones". Las primeras tienen una potencia máxima de 50 kilowatts y la altura de su antena no rebasa los 150 metros, en tanto que en las segundas, la potencia no es mayor de 100 kilowatts y la altura de la antena alcanza los 600 metros.

Estación clase D: emisoras de baja potencia con un rango de operación de 0.02 kilowatts y una altura de antena de 30 metros.¹⁰⁰

⁹⁹ A diferencia de las transmisiones de AM que alcanzan distancias muy largas, las de FM se limitan a coberturas cortas, debido a que en la banda de VHF la onda de tierra es débil y la onda de espacio no se refleja en la ionosfera, sino la atraviesa. Dado que las señales de FM se desplazan en línea recta, se emplean antenas transmisoras colocadas en sitios muy altas para abarcar un territorio mayor.

¹⁰⁰ "Norma Oficial Mexicana NOM-02-SCT1-93, Especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de radiodifusión sonora en la banda de 88 a 108 MHz; con portadora principal modulada en frecuencia", en *Diario Oficial de la Federación*, 11 de noviembre de 1993, p. 13 y 23.

Tabla no. 26

Canales de la Banda de FM

NÚMERO	FRECUENCIA	NÚMERO	FRECUENCIA	NÚMERO	
88.1	201	94.9	235	101.7	269
88.3	202	95.1	236	101.9	270
88.5	203	95.3	237	102.1	271
88.7	204	95.5	238	102.3	272
88.9	205	95.7	239	102.5	273
89.1	206	95.9	240	102.7	274
89.3	207	96.1	241	102.9	275
89.5	208	96.3	242	103.1	276
89.7	209	96.5	243	103.3	277
89.9	210	96.7	244	103.5	278
90.1	211	96.9	245	103.7	279
90.3	212	97.1	246	103.9	280
90.5	213	97.3	247	104.1	281
90.7	214	97.5	248	104.3	282
90.9	215	97.7	249	104.5	283
91.1	216	97.9	250	104.7	284
91.3	217	98.1	251	104.9	285
91.5	218	98.3	252	105.1	286
91.7	219	98.5	253	105.3	287
91.9	220	98.7	254	105.5	288
92.1	221	98.9	255	105.7	289
92.3	222	99.1	256	105.9	290
92.5	223	99.3	257	106.1	291
92.7	224	99.5	258	106.3	292
92.9	225	99.7	259	106.5	293
93.1	226	99.9	260	106.7	294
93.3	227	100.1	261	106.9	295
93.5	228	100.3	262	107.1	296
93.7	229	100.5	263	107.3	297
93.9	230	100.7	264	107.5	298
94.1	231	100.9	265	107.7	299
94.3	232	101.1	266	107.9	300
94.5	233	101.3	267		
94.7	234	101.5	268		

Fuente: "Norma Oficial Mexicana NOM-02-SCT1-93, Especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de radiodifusión sonora en la banda de 88 a 108 MHz; con portadora principal modulada en frecuencia", en *Diario Oficial de la Federación*, 11 de noviembre de 1993, p. 15.

d) Las estaciones Clase A, B y C que funcionan en una localidad con adjudicación de toda la banda, mantienen una separación mínima de 800 kilohertz (0.8 megahertz) para no causarse entre si interferencias. De esta forma, en una localidad con dicha característica pueden operar 25 estaciones de FM. Tal es el caso del Distrito Federal, donde el espectro se encuentra ocupado por las 25 estaciones recomendadas, más dos de baja potencia autorizadas a la Escuela Superior de Ingeniería y Eléctrica (frecuencia 95.7 megahertz) y a la Universidad Iberoamericana (frecuencia 90.9 megahertz) para fines didácticos.

En las tablas 27 y 28 se citan los parámetros de separación mínima que se toman en consideración para anular las interferencias perjudiciales entre emisoras de poblaciones cercanas.

Tabla no. 27

**Separaciones Mínimas Requeridas
por Tipo de Estación
Banda FM**

A CON A	105	65	25	25
A CON B	175	105	65	65
A CON C	210	170	105	105
A CON D	95	50	25	25
B CON A	240	170	65	65
B CON C	270	215	105	105
B CON D	170	95	65	65
C CON C	290	240	105	105
C CON D	200	155	105	105
D CON D	18	10	55	55

Fuente: "Norma Oficial Mexicana NOM-02-SCT1-93, Especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de radiodifusión sonora en la banda de 88 a 108 Mhz; con portadora principal modulada en frecuencia.", en *Diario Oficial de la Federación*, 11 de noviembre de 1993, p. 23.

Tabla no. 28

**Separación Mínima entre Estaciones
con Distancia de 63 a 64 Canales
Banda FM**

SEPARACIÓN EN KIÓMETROS	
A CON A	8
A CON B	16
A CON C	32
A CON D	8
B CON B	25
B CON C	40
B CON D	16
C CON C	48
C CON D	25
D CON D	3

Fuente: "Norma Oficial Mexicana NOM-02-SCT1-93, Especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de radiodifusión sonora en la banda de 88 a 108 Mhz; con portadora principal modulada en frecuencia.", en *Diario Oficial de la Federación*, 11 de noviembre de 1993, p. 24.

**Banda de FM
Zona Fronteriza**

En la frontera norte, el servicio de radiodifusión en Frecuencia Modulada se norma por un Acuerdo suscrito con el gobierno vecino el 11 de agosto de 1992, cuya facultad se circunscribe a una zona de 320 kilómetros de cada lado de la línea divisoria.¹⁰¹ Sus elementos esenciales son:

¹⁰¹ Cfr. "Decreto de promulgación del Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América, relativo al Servicio de Radiodifusión en FM en la Banda de 88 a 108 MHz.", en *Diario Oficial de la Federación*, 2 de agosto de 1995, pp. 2-45.

- 1) Las estaciones se clasifican en 6 clases: A, AA, B1, B, C1 y C, las cuales tendrán potencias máximas de 3, 6, 25, 50, y 100 kilowatts, respectivamente. En cuanto a la altura de la antena, los valores límites serán de 100 metros en las tres primeros tipos y de 150, 300 y 600 metros, de forma correspondiente, para los tres restantes.
- 2) Para evitar interferencias, las emisoras con operación en el mismo canal o en canales adyacentes deberán respetar las separaciones mínimas que por clase de estación se indican en la tabla 29.
- 3) El uso de valores menores a los máximos permitidos con relación a la potencia y a la altura de la antena de las radiodifusoras, no impedirá el empleo posterior, en cualquier tiempo de aquellos.
- 4) Con fundamento en los principios mencionados, se elaboró un Plan de Adjudicaciones que comprende 588 canales en México asignados en: Baja California (103 canales), Chihuahua (135 canales), Coahuila (86 canales), Nuevo León (49 canales), Sonora (130 canales) y Tamaulipas (85 canales). En Estados Unidos, incluye 639 canales entregados a: Arizona (108 canales), California (179 canales), Nuevo México (58 canales), Texas (293 canales) y Nevada (1 canal). Los detalles del Plan se muestran en las tablas 29 y 30.
- 5) Las Administraciones podrán instalar estaciones de baja potencia en cualquier canal del Acuerdo, siempre y cuando funcionen sobre la base de no provocar interferencias a canales adjudicados y no recibir protección contra las que puedan sufrir de éstos. La potencia de las radiodifusoras no excederá los 50 watts dentro de los 125 kilómetros de la frontera común, pero se les autoriza a rebasar este límite fuera de la franja citada, cuando el área de interferencia que produzcan no sobrepase los 32 kilómetros en la dirección del otro país.

Tabla no. 29

**Separaciones Mínimas Requeridas
por Tipo de Estación en la Zona Fronteriza
Banda FM**

	o KHz	200 KHz	400 KHz	600 KHz
A-A	100	61	25*	25*
A-AA	111	68	31	31
A-B1	138	88	48	48
A-B	163	105*	65*	65*
A-C1	196	129	74	74
A-C	210*	161	94	94
AA-AA	115	72	31	31
AA-B1	143	96	48	48
AA-B	178	125	69	69
AA-C1	200	133	75	75
AA-C	226	165	35	95
B1-B1	175	114	50	50
B1-B	211	145	71	71
B1-C1	233	161	77	77
B1-C	259	193	96	96
B-B	237	164	65*	65*
B-C1	270	195	79	79
B-C	270*	215*	98	98
C1-C1	245	177	82	82
C1-C	270	209	102	102
C-C	290	228	105	105

Fuente: "Decreto de promulgación del Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América, relativo al Servicio de Radiodifusión en FM en la Banda de 88 a 108 MHz.", en *Diario Oficial de la Federación*, 2 de agosto de 1995, p. 8.

Tabla no. 30

Plan de Adjudicaciones de la Zona Fronteriza
Banda de FM

MEXICO	
BAJA CALIFORNIA	
Agua Hechicera	203A
Algodones	230A, 245A, 250A
Cd. Morelos	214B, 288A, 296B
Cuervos	255B
Ensenada	201A, 206A, 221A, 234A, 238B*, 240A, 245B, 250A, 254A, 258A, 262B, 266B, 270A, 277B, 281B, 285A, 290C, 295B, 300A
Esperanza	202A, 206A
Francisco Zarco	225A
Laguna Chapala	212B
Lagunitas	243A
Mexicali	210B, 218B, 222B, 270B, 277B, 281C, 285B*, 290A, 294A, 214C
Murguía	231A
Ojos Negros	229A
Rosario	268B, 272B, 276B, 280B, 288C, 292B, 296B, 300B
Rosario de Arriba	217C
Rosarito	220A, 253A
Rumorosa	252A
San Felipe	202B, 242C, 206B, 230B, 234B, 238B, 246B
San Quintín	236B, 240B, 244B, 248B, 252C, 256B, 260B, 264B
San Telmo	204B, 220B, 224B, 232B
San Vicente	209A
Santa Catarina	250B, 254B, 258B, 262B, 266B, 270B, 274B, 282B
Tecate	204A, 257A, 299A, 201A, 237B
Tecolote	247A
Tijuana	204A, 212C, 216C, 219B*, 223B, 233A*, 249A*, 255B*, 257B1*, 259A, 273B*, 283B*

	297B*
COAHUILA	
Ciudad Acuña	218C, 225A, 238B, 259A, 264A, 272A, 276B, 280C, 286A, 297A, 255A
Cuatro Ciénegas	205C, 213C, 223B, 239A, 243A, 247B, 274A, 284B
El Melón	243A, 248A, 258B
Frontera	230B
Fuente	229A
General Cepeda	289C
Guadalupe	201B, 221B, 252B, 260A, 264A
Jiménez	222A, 227A, 284A, 268C
La Rosita	262A, 270B, 274A, 278B
Monclova	201B, 254B, 258B, 262B, 281B, 296B, 266A
Múzquiz	216B, 232B, 294B
Nueva Rosita	226B
Piedras Negras	233A, 244C, 256A, 260B, 273A, 288B, 292B, 296A, 300B
Sabinas	220B, 266A, 290C, 298A
Saltillo	209B, 228A, 234B, 244B, 249A, 261A, 265A, 269A
San Carlos	248C*, 252A
San Vicente	214B, 222C, 227B, 231B, 235B, 239B, 254C
Villa Hidalgo	261B
Villa Unión	275B, 282B, 202A, 240C, 263A
Zaragoza	254A
NUEVO LEÓN	
Agualeguas	215A
Anáhuac	295A, 277C
Cerralvo	264A*
China	256A
Colombia	222A, 229A, 266A
Doctor Arroyo	243A
Galeana	229A
General Bravo	208A, 221A
Lampazos	237C
Linares	237A, 297A, 277B
Los Aldama	260A
Montemorelos	212A, 249A, 261A

Monterrey	203C, 207A, 211B, 215A, 219C, 223C, 227C, 231B, 235A, 239C, 247C, 251A, 255B, 259B, 263A, 267B, 271C, 275C, 279C, 283C, 287C, 291C, 295B, 299B
Sabinas Hidalgo	208A, 243C, 249A, 285A, 293A
SONORA	
Agua Prieta	247B, 253A, 267B, 300B
Altar	268B
Arizpe	203B
Benjamin Hill	211B
Caborca	210C, 214C, 218B, 222B, 250B, 279B, 227A, 233A, 242A, 245A, 283A, 237C, 257A, 261B, 296B, 202B, 300B
Cananea	249A, 218A, 272B, 276B, 280B, 284B
Colonia Reforma	215A, 267A, 271A
El Golfo	251B, 263B, 267B, 275B, 279C
Fronteras	295C
Hermosillo	214B, 218C, 222B, 230C, 234B, 209B, 238B, 242B, 246C, 253C, 258B, 262B, 266B, 274B, 282B, 286B
Imuris	214A
Magdalena	232B, 263B
Naco	233A, 251A, 260B
Nacozari de Garcia	256A, 265A, 288B, 241A, 261A
Nogales	244B*, 248A, 274B, 278B, 282B, 286B, 290C, 294C
Puerto Kino	201B, 205B, 269C, 289B, 297C
Puerto Libertad	207A, 226C, 241B
Puerto Lobos	233A, 245A, 273C, 277B, 281B, 285B, 289A, 228B, 287B, 291B
Puerto Peñasco	215B, 251A, 280A
San Francisquito	203A, 208A, 273B, 292B, 300B
San Luis Rio Colorado	255A
San Pedro	206B
Santa Ana	204B, 208C, 266B, 270B
Sasabe	256B, 211B, 231B, 239A, 243B, 247B,
Sonoita	201A, 205A, 223A, 239B
Santa Cruz	220B, 224A, 228B, 232B, 240B, 244C,
Tecoripa	248C

Techape	257A, 212B
Ures	225A, 236B, 292C, 299C
Villa Hidalgo	216B
TAMAULIPAS	
Candido Aguilar	206A
Ciudad Alemán	230A, 265A
Ciudad Camargo	213B, 269A
Ciudad Guerrero	261A, 297A
Ciudad Mier	206A
Ciudad Victoria	207A, 233C, 241C, 248B, 252C, 257C, 261A, 269C, 273C, 223A, 237A, 281C, 296B, 300C
El Carmen	207A, 274A
El Lobo	270A, 294A
Fco. Glez. Villarreal	214A
Goliat	222B
Los Comales	293A
Los Villarreales	220A, 286A, 290A
Matamoros	226A, 249B, 268A, 276A, 290A, 296B, 213B, 217B
Nuevo Laredo	239A, 246B, 257B*, 268A, 272A, 279A, 283A, 287A, 296A, 205B, 217B, 231A
Playa Washington	228C, 283A
Reynosa	207A, 211A, 215A, 226C, 237A, 266A, 273B, 277A, 294A
Río Bravo	267A, 219A
San Fernando	265B
San Ignacio	223A, 294A
San Rafael	242A, 285A, 289A
Santander Jiménez	225B, 229B, 285C, 289B
Soto La Marina	205B, 209B, 213C, 217C
Valle Hermoso	204A*, 270A, 209A, 217A, 287A
Villagrán	215A

* Estaciones limitadas en su operación.

Nota: Las letras que siguen al número de canal corresponden al tipo de estación.

Fuente: "Decreto de promulgación del Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América, relativo al Servicio de Radiodifusión en FM en la Banda de 88 a 108 Mhz.", en Diario Oficial de la Federación, 2 de agosto de 1995, pp. 20-23.

Tabla no. 31

**Plan de Adjudicaciones de la Zona Fronteriza
Banda de FM**

ESTADOS UNIDOS	
ARIZONA	
Ajo	220C, 252A
Apache Junction	296C
Arizona City	292B
Bagdad	280B
Benson	249A
Bisbee	222A
Buckeye	295B
Bullhead City	274C
Casa Grande	288B
Chandler	230C
Claypool	291B
Clifton	271C, 289C
Comobabi	276A
Coolidge	280B
Cottonwood	240C, 289A
Douglas	201C, 205A, 211A, 237A, 243A
Eagar	223C
Glendale	22C, 278C
Globe	211A, 247B, 262B
Green Valley	221B, 246A
Kearny	287B
Kingman	211A, 220C, 234C, 260C, 290C
Lake Havasu City	216A, 224B, 244B, 266C, 283B
Marana	252B
Mesa	227C, 284C
Miami	252B
Nogales	252A
Oracle	276A
Oro Valley	248A
Paradise Valley	290A
Parker	211A, 224C, 257B
Payson	266C, 282C
Phoenix	202C, 208A, 212B, 218C, 233C, 238C 245C, 254C, 260C, 268C, 273C

Pinetop	294C
Prescott	208A, 215C, 256C, 271C
Prescott Valley	252B, 294B
Quartzsite	232B
Safford	215C, 220A, 231C
San Carlos	279B
Scottsdale	264C
Show Low	228B, 243C
Sierra Vista	265A, 269A
Springerville	269B
St Johns	239C
Sun City	292B
Tempe	250C
Thatcher	256C
Tucson	206A, 213C, 217B, 225C, 229C, 235C, 241C*, 258C, 281A, 298C
Whiteriver	201A
Wickenburg	209A, 229B, 287C
Willcox	252A
Yuma	201A, 205A, 226C, 236C, 265A
CALIFORNIA	
Anaheim	240A
Aple Valley	272B
Arcadia	296A
Avalon	204A, 224A
Baker	235B, 268B
Barstow	217A, 232B, 240B
Beaumont	265B
Big Bear City	227A
Big Bear Lake	269A
Blythe	203A, 219A, 262B
Brawley	233B*, 241B
Buena Park	211D
Calexico	204A, 249A
California City	295A
Calipatria	265A
Camarillo	212B, 240B
Carlsbad	239B*
Carpiteria	269B
Cathedral City	253B
Claremont	204A
Coachella	229B
Compton	272A

Desert Center	288A
East Los Angeles	250B
El Cajón	227B
El Centro	298B
El Río	279B
Escondido	221A
Essex	255B
Fallbrook	296A
Garden Grove	232A
Glendale	270C
Goleta	292B
Hemet	289A
Holtville	261A
Idyllwild	267B
Imperial	257A
Indio	207A, 224A, 272A
Inglewood	280A
Irvine	205B
Joshua Tree	221B
Julián	261A
La Quinta	244A
Lake Arrowhead	280B
Lancaster	292A
Lenwood	245B, 285A, 297B
Long Beach	201B, 211D, 250C, 288A
Los Angeles	205A, 214C, 218C, 22B, 226C, 230C, 234C, 238C, 242C, 246C, 254C, 258C, 262C, 266C, 274B, 278C, 282C, 286C, 290C, 298C
Lucerne Valley	293B
Ludlow	289B
Mecca	249A
Mission Viejo	203A
Mojave	249B
Montecito	225B
Moorpark	201B
Mountain Pass	258C
Needles	250C
Newport Beach	276A
Northridge	203A
Oakview	288A
Oceanside	271B
Ojai	208B, 288B

Ontario	228A
Oxnard	206B, 252B, 275B, 284B
Palm Desert	219A, 276A
Palm Springs	203A, 263B, 284B*, 291B
Pasadena	207B, 294B
Rancho Mirage	258A
Redlands	206A, 244A
Redondo Beach	228A
Riverside	202A, 209A, 224A, 248B, 256C
Rosamond	228A, 288A
San Bernardino	220B, 236B, 260B
San Clemente	285A, 300B
San Diego	202A, 208B, 231B*, 235B*, 243C, 247B, 251B, 264B, 268C, 275B*, 279C, 287B, 293B
San Fernando	232A
San Jacinto	241A
Santa Ana	244A, 292A
Santa Barbara	204B, 208B, 220B, 229B, 248B, 260C, 277B, 299B
Santa Mónica	210B, 276A
Santa Paula	244A
Sun City	225A
Tehachapi	276B
Temecula	205A, 233A
Thousand Oaks	202B, 216B, 224A
Thousand Palms	234A
Torrance	209D
Twentynine Palms	239B, 299B
Ventura	236B, 264C, 296B
Victorville	203B, 208B, 276B
Walnut	211D
West Covina	252A
Yermo	251B, 287B
Yucaipa	211A
Yucca Valley	295B
NUEVO MÉXICO	
Alamogordo	201C, 208A, 232B, 279C, 287B
Artesia	219A, 225C
Bayard	275C
Belen	288B
Bosque Farms	284C
Carlsbad	211A, 215, 221B, 281C, 291B

Central	237B
Deming	219A, 232B
Eunice	265B
Hatch	266C
Hobbs	211A, 231C, 239C, 243A, 275C
Jal	296A
La Luz	224B
Las Cruces	209A, 214C, 218A, 258C, 276A, 280B
Lordsburg	220A, 250C
Lovington	220A, 269B
Maljamar	254C, 286C
Mesilla Park	285A
Roswell	213C, 217A, 235C, 246C, 258B, 263C, 284B, 293C
Ruidoso	228B
Silver City	212C, 217A, 233B
Socorro	208A, 216C, 225B, 284C
Truth Consequences	220A, 254C
NEVADA	
<u>Laughlin</u>	228C, 300C
Texas	
Abilene	223B, 264C
Alamo	285A
Alice	221A, 275B
Alpine	219C, 224A
Andrews	209A, 288B
Austin	204A, 208C, 213C, 219A, 229C, 238C, 251C, 264C, 272B
Ballinger	211A, 276B
Bandera	252B, 289B
Beeville	218A, 250B, 289B
Benavides	232B, 299B
Big Lake	211A, 252B, 280A
Big Spring	203C, 207A, 232B, 240B
Bishop	296A
Bloomington	295B
Bracketville	212A
Brady	219A, 237B
Brownsville	201A, 258C, 262C
Brownwood	205C, 212A, 257C, 268C, 281C
Burnet	223A, 295B
Campwood	256A
Carrizo Springs	201A, 221A, 228A

Coahoma	232B, 288B
Coleman	220A, 296B
Colorado City	211A, 291B
Comfort	236B
Corpus Christi	204B, 212C, 219B, 230C, 234B, 238C, 243C, 256C*
Cotulla	203A, 249A
Crane	205A, 267C
Crystal City	214A, 232 ^a
Cuero	210A, 249A
Del Rio	204C, 214A, 232A, 242C
Devine	221A
Dilly	255B
Eagle Pass	208C, 213A, 224A
Edinburg	203A, 281C, 300C
El Paso	203C, 208A, 216A, 222C, 226C, 230C, 234C, 238C, 242C, 248C, 260C, 271C
El dorado	219A
Fabens	276A
Falfurrias	218A, 264A, 277A, 292B
Floresville	209B, 231B
Fort Stockton	201C, 206A, 232A
Fredericksburg	201A, 266C
Freer	214A, 240A
George West	228B, 265B, 281A
Georgetown	244C
Goliad	216A, 240B
Gonzales	220A, 292B
Gregory	283B
Hartlingen	205A, 233C, 241C
Hebbronville	220A, 269A
Hollywood Park	253B
Hondo	202A, 253A
Ingleside	297A
Johnson Cit	300B
Jourdanton	239B
Junction	212A, 228A
Kenedy	221B, 281B
Kenedy-Karne	201A
Kermit	212A, 292A
Kerrville	216A, 222B, 232B
Killeen	227C
Kingsville	216A, 224B, 248C

Lamesa	210A, 262C, 284C
Lampasas	255C
Laredo	201A, 210C, 224A, 235C, 251C, 291A
Leakey	282A
Llano	203A, 284B
Lometa	270A
Los Ybáñez	300B
Luling	234C
Lytle	217A
Marfa	203A, 228A
Mason	250B
McCamey	237B
McAllen	201B, 245C, 253C
Mercedes	292A
Merkel	274C
Midland	211A, 222C, 227C, 236B, 277C, 294C
Mirando City	263B
Mission	288A
Monahans	210A, 260C, 271C
New Braunfels	210B, 221A
Odem	252B
Odessa	213B, 217C, 241B, 245C, 250C, 256C, 299B
Ozona	213A, 232B
Palacios	259A, 264A
Pearsall	237A, 281A
Pecos	205A, 247C, 252B
Pleasanton	252A
Point Comfort	231B, 285B
Port Isabel	266A
Port Lavaca	201A, 227C
Portland	288A
Premont	285A
Presidio	202A
Raymondville	201A, 271B, 289A
Refugio	291C
Río Grande City	201A, 276A
Robstown	208C, 260C, 286A
Rockport	217A, 272B
Rocksprings	210A, 273A
Rollingwood	285B
Roma	249A
Round Rock	290B

San Angelo	215C, 220A, 225C, 230C, 234C, 248C, 254C, 261B, 270C, 298C
San Antonio	202C, 206C, 211A, 215B, 219A, 225C, 241C, 247C, 258C, 262C, 270C, 274C, 283C, 298C
San Diego	290B
San Marcos	218A, 278C
San Pedro	295B
San Saba	210A, 246B
Sanderson	207A
Seadrift	286A
Seguin	202A, 287C
Seminole	205A, 292B
Sinton	267C, 279C
Sonora	211A, 221B
South Padre Island	224A, 237A
Stanton	290 A
Sterling City	243B
Sweetwater	213A, 244B
Terrell Hills	294C
Three Rivers	233B
Tye	259C
Uvalde	216 A, 229A, 272A, 285 A
Van Horne	202 A
Victoria	207B, 222B, 236C, 254C, 265B, 300C
Winters	241B
Yoakum	223A
Zapata	202A

* Estación limitada en su operación.

Nota: Las letras que siguen al número de canal corresponden al tipo de estación.

Fuente: "Decreto de promulgación del Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América, relativo al Servicio de Radiodifusión en FM en la Banda de 88 a 108 Mhz.", en *Diario Oficial de la Federación*, 2 de agosto de 1995, pp. 27-32.

RADIO DIGITAL

En comparación con los sistemas analógicos (radiodifusión en AM y FM), la radio digital constituye el punto máximo de finura y sofisticación al que puede llegar una transmisión de radio en la actualidad. Al atractivo de la estereofonía añade el de la eliminación de ruidos e impurezas ajenas a la producción radiofónica, a través de sistemas computarizados. Para que una transmisión tan nítida conserve esas características al momento de ser recibida, se requiere de aparatos especialmente programados para descifrar el código de las señales digitalizadas.

La radio digital se introdujo en México bajo la modalidad de servicio restringido, sus condiciones de operación ya fueron analizadas en el apartado dedicado a la banda de UHF (segmento 2500 a 2700 megahertz). No obstante, el servicio puede dejar de ser suntuario, sólo accesible para un reducido grupo de la población y volverse un deleite para cualquiera que cuente con el aparato receptor necesario.

En la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones 1992 de la UIT, se atribuyó a la Región 2 la banda de 1452 a 1492 megahertz para radiodifusión sonora digital con distribución terrestre, así como para difusión directa por satélite. Este servicio, mejor conocido por sus siglas en inglés DAB (Digital Audio Broadcasting), se diferencia del que proporciona la empresa Multiradio Digital, propiedad del grupo que maneja Multivisión, porque podrá ser captado por el público en general, es decir, no habrá suscripción.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones publicó en 1988 los requisitos técnicos que deberían cumplir los sistemas DAB, diseñados por diversos organismos y empresas de telecomunicaciones del mundo, los cuales se sintetizan de la siguiente manera:

"a) Calidad de sonido similar al compact disc.

b) Señal resistente a distorsiones y desvanecimientos producidos por el viaje peculiar de las ondas radiofónicas que describen trayectorias múltiples, causa de las "sombras" o partes oscuras que se producen cuando la presencia de edificios, promontorios o cualquier tipo de obstáculo que estorba el viaje de las ondas y dificulta la recepción.

c) Eficiencia en el espectro radioeléctrico e inversión de menos recursos en la operación del servicio.

d) Operación tanto a través de antenas terrestres como mediante transmisiones vía satélite, y difusión a receptores fijos o móviles.

e) Disponibilidad para servicios agregados".¹⁰²

Hasta ahora, el único sistema que tiene la aprobación de la UIT es el Eureka 147, proyecto impulsado por 18 empresas de Alemania, Francia, Inglaterra y Holanda. El uso de esta tecnología permitirá operar 144 estaciones en los 40 megahertz contenidos en el rango de 1452 a 1492 megahertz, ya que el segmento se divide en 24 bloques de 1.5 megahertz con separación entre ellos de 0.15 megahertz para evitar interferencias. Cada bloque, a su vez, contienen 6 canales estereofónicos con calidad de disco compacto, haciendo un total de 144 canales (Fig. III-3).

El consorcio europeo ha realizado pruebas exitosas de su tecnología en tres naciones del continente americano: Canadá, Estados Unidos y México. En nuestro país, las pruebas fueron de tipo terrestre y se realizaron en el Distrito Federal del 26 de abril al 7 de mayo de 1993, en la demostración se utilizó la estación Estéreo 97.7 (XERC-FM) del Grupo Organización Radio Centro.

La implantación de la DAB con el sistema Eureka 147 es apoyada por la Cámara de la Industria de Radio y Televisión (CIRT), sin embargo no ha oficializado su compromiso debido a las serias diferencias existentes a nivel regional, con relación al espectro de frecuencias que debe usarse para la radiodifusión sonora digital.

México y más de 130 naciones manifestaron su consentimiento a la Unión Internacional de Telecomunicaciones para que la banda de los 1452 a los 1492 megahertz se atribuyera al servicio de DAB, no así los Estados Unidos quien argumentó la imposibilidad de enviar señales radiofónicas en dicho segmento, por ser utilizado para su sistema de seguridad nacional. En consecuencia, solicitó el espectro de 2350 a 2360 megahertz para

¹⁰² Sosa Plata, Gabriel. "El Reto Democrático de las Nuevas Tecnologías en Radio", *Revista Mexicana de Comunicación*, 1994.

realizar sus transmisiones de DAB,¹⁰³ aunque también ha planteado la idea de que sean las actuales estaciones de radio de AM y FM las encargadas de realizar las transmisiones digitales. En este sentido, los industriales estadounidenses del ramo han fomentado el desarrollo de sistemas con estas características, como los denominados IBOC "In band" "On channel", pero los resultados, hasta el momento, no han sido satisfactorios.

Ante esta postura, el gobierno mexicano se encuentra ante una gran disyuntiva; si elige el sistema Eureka 147 y en consecuencia el segmento asignado por la UIT para la radiodifusión sonora digital, aplicaría una técnica distinta a la de los Estados Unidos provocando problemas a los radiodifusores nacionales de DAB de la frontera norte.

Las autoridades de la SCT, quienes tienen la última palabra sobre este asunto, se limitan a señalar que el servicio de DAB se encuentra en estudio, con probabilidad de proporcionarse vía terrestre en la banda de 1452 a 1492 megahertz y no mediante satélite como se tiene planeado en otros países.¹⁰⁴

Por su parte los radiodifusores, a través de la CIRT, coinciden con sus colegas de la unión americana respecto de que deben ser ellos, como producto del desarrollo natural de la radio, los encargados de introducir el nuevo servicio, pues de otorgarse las concesiones a otras personas sería una competencia injusta para la radiodifusión analógica.

¹⁰³ Los rangos de 1452 a 1492 megahertz y de 2350 a 2360 megahertz corresponden a las sub-bandas L y S, respectivamente. Estas, como se recordará, son la forma como se dividen las frecuencias en la comunicación vía satélite.

¹⁰⁴ Entrevista al ingeniero Alfonso López Torres, 30 de abril de 1996.

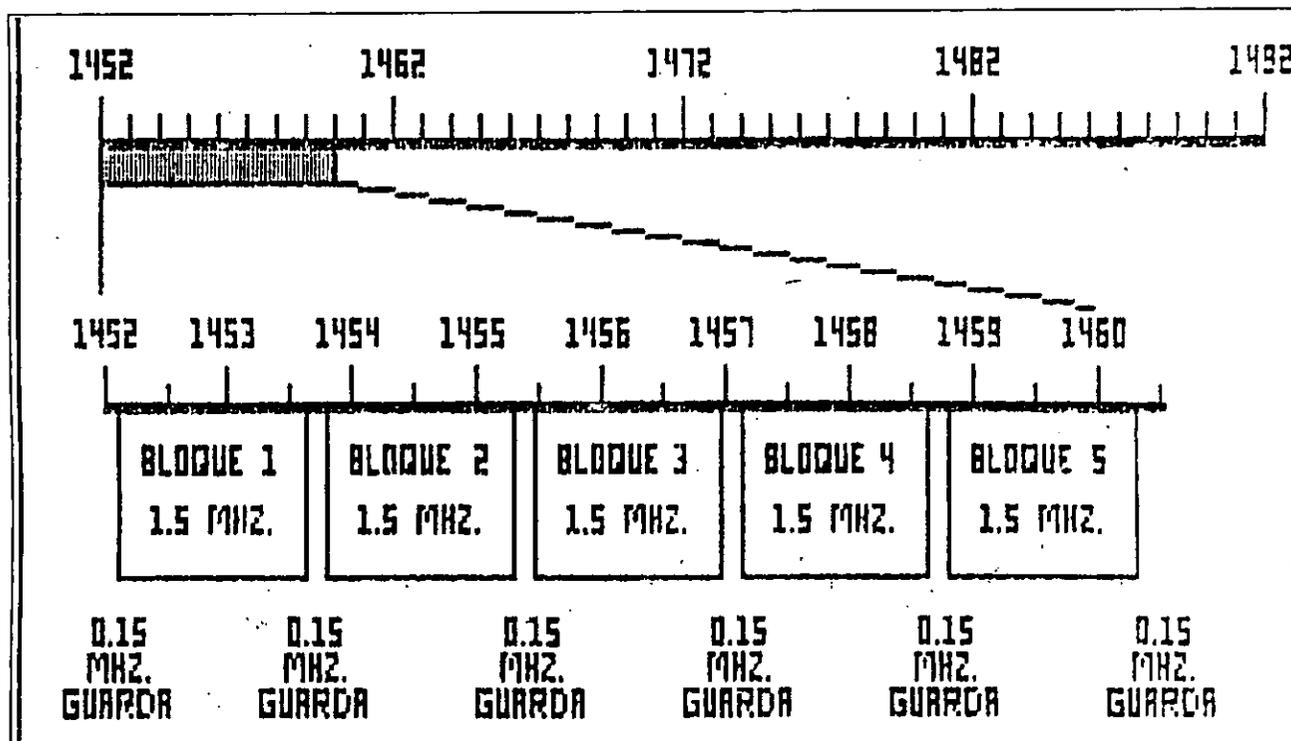


Fig. III-3. Segmento de Espectro Atribuido a la DAB en la CAMR92 (40 megahertz).

3.2.4. Plan de Adjudicación de Frecuencias del Servicio de Radio y Televisión

No obstante, los diversos ordenamientos de carácter técnico, jurídico y administrativo que regulan la distribución de frecuencias de radio y televisión en el territorio nacional, se ha adolecido en el país de una planeación orientada hacia una división más equitativa de éstas, ya que los criterios aplicados han privilegiado el servicio en las ciudades más prósperas económicamente en perjuicio de las localidades menos desarrolladas, en donde se carece de señales radiofónicas o son insuficientes.

Se trata también de una concentración cualitativa, es decir, de asignaciones de estaciones con potencias muy altas que permiten cubrir diversas zonas de la República, ocupando las frecuencias disponibles para emisoras locales o regionales de esas poblaciones. Situación que, a su vez, ha derivado en una extraordinaria centralización en la producción y distribución de la programación radiofónica.

La discrecionalidad en la adjudicación de las frecuencias, ha sido reconocida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en distintos momentos históricos:

En 1965, la dependencia gubernamental, precedida por el licenciado Antonio Padilla Segura, promulgó un Acuerdo para repartir las frecuencias de la banda de VHF (Canales del 2 al 13) en 33 regiones, en el cual se reconoce "que el otorgamiento de concesiones para la operación de dichos canales no siguió en el pasado una planeación integral en lo que se refiere a la fijación de los distintos canales aprovechables, a la potencia de las emisoras, a la direccionalidad de las antenas, y a otros elementos técnicos similares".¹⁰⁵ Y advierte, "que esta situación debe corregirse de inmediato para evitar que en el futuro se presenten interferencias y que se dejen zonas del país sin los servicios necesarios, en tanto que otras resulten saturadas".¹⁰⁶

La estrategia de regionalización se complementó con la modificación del artículo 17 de la Ley Federal de Radio y Televisión el 31 de diciembre de 1969, facultando al Gobierno a determinar cuándo y en qué lugar del país deberían explotarse

¹⁰⁵ "Acuerdo sobre distribución y asignación de canales de televisión en la banda de Muy Altas Frecuencias (VHF)"; Considerado no. 2, Op cit., p. 13.

¹⁰⁶ *Ibidem*, Considerado no. 3, p. 13.

comercialmente los canales de radiodifusión, ya que antes de la reforma, la demanda había dirigido la ubicación de las frecuencias.¹⁰⁷

El documento *Regionalización para planear el crecimiento de la Radiodifusión en México (1977-1982)* elaborado por la SCT en 1977, ratificó que la práctica equivocada en el otorgamiento de concesiones había provocado un "crecimiento anárquico de la industria radiodifusora", con consecuencias de "rápida saturación técnica de las zonas metropolitanas de las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey; así como también de las ciudades de Toluca, Cuernavaca y Puebla por su cercanía al Distrito Federal"¹⁰⁸. Su propuesta fue retomar la estrategia de regionalización del proyecto diseñado por el Secretario Padilla Segura doce años atrás.

La fragmentación de la República mexicana en regiones, significó un avance en la igualdad federativa para utilizar el espectro radioeléctrico, ya que eliminó la probabilidad de dejar estados sin servicio, aunque permaneció el favoritismo hacia las ciudades más importantes. Este es el diagnóstico implícito expresado en el *Programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes 1995-2000*, cuando afirma: "Sin ignorar el acelerado desarrollo de los servicios de radiocomunicación en el pasado reciente, aún prevalece un uso inadecuado del espectro radioeléctrico, así como un gran número de usuarios irregulares. Por otra parte existen algunas regiones del país en el que el número de estaciones o señales de radiodifusión es muy escaso, incluso todavía hay múltiples localidades rurales que carecen de los servicios de radio. En paralelo, la cobertura y calidad de la señal de la televisión en el país es también escasa en zonas rurales y en áreas urbanas de baja densidad".¹⁰⁹

En este sentido, se sugiere: "...Promover el crecimiento de las áreas de cobertura de las estaciones permisionadas y concesionadas, con base en criterios generales que brinden seguridad jurídica a la inversión y a la operación. Fomentar la introducción de nuevas tecnologías que permitan mejorar la cobertura y calidad de las transmisiones, así como la oferta de nuevos servicios de comunicación. Poner a

¹⁰⁷ Cfr. "Decreto que reforma los artículos 17 y 19 de la Ley Federal de Radio y Televisión, en *Diario Oficial de la Federación*, 27 de enero de 1970, pp. 5-6.

¹⁰⁸ "Regionalización para planear el crecimiento de la Radiodifusión en México 1977-1982". Op. cit.

¹⁰⁹ *Programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes 1995-2000*, México, SCT, Febrero 1996, p. XIII y XIV.

disposición de los interesados un mayor número de frecuencias del espectro radioeléctrico, para proveer los servicios..."¹¹⁰

El proyecto actual en materia de frecuencias de radio y televisión no plantea una administración más plural, ya que para satisfacer las necesidades del servicio en las poblaciones desprovistas de éste, se promueve el fortalecimiento de las estaciones existentes a través del aumento de las potencias, en lugar de la instalación de emisoras locales. Su deseo de introducir nuevos servicios (televisión por microondas, radio digital o televisión directa al hogar), no es creíble, ya que contradice su política de reservarlos para las ciudades de mayor poder adquisitivo, dado el carácter restringido que se les ha conferido. Versión corroborada por el ingeniero Alfonso López Torres, funcionario de la SCT, al comentar: "...estos servicios (radio y televisión por suscripción) no son radiodifusión, por eso no se pensaría darlos a poblaciones como Jojutla, Tenango del Río o alguna otra con estas características... No es que haya mexicanos de primera o de segunda, sino porque la capacidad económica es lo que marca la posibilidad de acceder a estos servicios. Si damos una concesión a una población como las señaladas, va a ser muy alto el costo del servicio para recuperar la inversión, no se va a poder pagar".¹¹¹ Finalmente, la viabilidad de las zonas con servicio de radio y televisión exiguo de llegar a tenerlo se reduce a estaciones de baja potencia, que sólo pueden operar sin causar interferencias, ni recibir protección contra las señales perjudiciales de emisoras Clase A, B o C.

A lo largo de este trabajo, el Distrito Federal ha sido ejemplo de la parcialidad en la adjudicación de frecuencias. La capital mexicana tiene asignado el uso de todos los canales de cada banda, sumando 33 estaciones de AM, 27 estaciones de FM y 17 televisoras de VHF y UHF. Además, cuenta con un sistema MMDS de televisión y otro de radio digital, y es la sede de los dos servicios de DTH que transmiten en la nación. En comparación, las poblaciones circunvecinas (Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala), presentan cifras menores en cuanto a número de estaciones y su potencia (Véase tabla 32).

¹¹⁰ *Ibidem*, p.154.

¹¹¹ Entrevista al ingeniero Alfonso López Torres, 30 de abril de 1996..

Tabla no. 32

Estaciones de Radio y Televisión del Distrito Federal
y de las Entidades Circunvecinas

UBICACION	DISTINTIVO/ TIPO	FREC.	POTENCIAS KW		UBICACION	DISTINTIVO/ TIPO	CANAL	POTENCIA KW
			DIURNA	NOCTURNA				
D. F.					D.F.			
AZCAPOTZALCO	XEFAJ-AM-CONC	1560	20.000	10.000	C. CHIQUIHUIE	XEIMT-TV-CONC	22	1961.07000
CUAUHTEMOC	XEOC-AM-CONC	560	0.750	0.500	CD. DE MEXICO	XHEXI-TV-CONC	44	5000.00000
CUAUHTEMOC	XEQK-AM-CONC	1350	1.000	1.000	C. CHIQUIHUIE	XHDF-TV-CONC	13	320.00000
GUSTAVO A. M.	XECMQ-AM-ONC	1320	10.000	1.000	C. CHIQUIHUIE	XEIPN-TV-PERM	11	267.00000
GUSTAVO A. M.	XEJP-AM-CONC	1150	10.000	10.000	C. PICO TRES P.	XHTV-TV-CONC	4	64.00000
GUSTAVO A. M.	XELA-AM-CONC	830	10.000	10.000	C. PICO TRES P.	XEQ-TV-CONC	9	200.00000
GUSTAVO A. M.	XERED-AM-ONC	1110	50.000	10.000	COL. GRAL. PRIM	XHIMT-TV-CONC	7	271.00000
IZTACALCO	XEBS-AM-CONC	1410	5.000	1.000	COL. LA PASTORA	XEW-TV-COMP	3	0.07000
IZTACALCO	XECO-AM-CONC	1380	10.000	5.000	COL. LA PASTORA	XHGC-TV-COMP	6	0.07000
IZTACALCO	XEDF-AM-CONC	970	10.000	4.000	COL. STA. ISABEL	XEW-TV-COMP	3	0.07000
IZTACALCO	XEEST-AM-CONC	1440	5.000	1.000	COL. STA. ISABEL	XHGC-TV-COMP	6	0.07000
IZTACALCO	XEFR-AM-CONC	1180	5.000	3.000	COL. TICOMAN	XEW-TV-COMP	3	0.07000
IZTACALCO	XEL-AM-CONC	1260	20.000	1.000	COL. TICOMAN	XHGC-TV-COMP	6	0.07000
IZTACALCO	XEOY-AM-CONC	1000	20.000	10.000	COL. TRIUNFO	XEW-TV-COMP	3	0.07000
IZTACALCO	XEPH-AM-CONC	590	5.000	5.000	COL. TRIUNFO	XHGC-TV-COMP	6	0.07000
IZTACALCO	XEQR-AM-CONC	1030	10.000	5.000	C. PICO TRES P.	XEW-TV-CONC	2	64.00000
IZTACALCO	XERC-AM-CONC	790	10.000	1.000	C. PICO TRES P.	XHGC-TV-CONC	5	64.00000
IZTACALCO	XEUR-AM-CONC	1530	10.000	1.000				
IZTACALCO	XEVOZ-AM-CONC	1590	20.000	10.000				

IZTAPALAPA	XEAI-AM-CONC	1500	20.000	20.000				
IZTAPALAPA	XEB-AM-CONC	1220	100.000	100.00				
IZTAPALAPA	XEDA-AM-CONC	1290	10.000	1.000				
IZTAPALAPA	XEMP-AM-CONC	710	1.000	0.500				
IZTAPALAPA	XENK-AM-CONC	620	10.000	5.000				
IZTAPALAPA	XESN-AM-CONC	1470	10.000	5.000				
IZTAPALAPA	XEW-AM-CONC	900	250.000	250.000				
IZTAPALAPA	XEX-AM-CONC	730	100.000	100.000				
IZTAPALAPA	XEN-AM-CONC	690	20.000	5.000				
IZTAPALAPA	XEEP-AM-PERM	1060	50.000	20.000				
IZTAPALAPA	XEDTL-AM-CONC	660	10.000	10.000				
TLALPAN	XEQ-AM-CONC	940	150.000	50.000				
TLALPAN	XEUN-AM-PERM	860	45.000	25.000				
ALVARO O.	XEOY-FM-CONC	89.7	69.000	25.000				
ALVARO O.	XHSON-FM-CONC	100.9	69.000	25.000				
BENITO JUAREZ	XEQ-FM-CONC	92.9	79.077	25.000				
BENITO JUAREZ	XEW-FM-CONC	96.9	51.197	25.000				
BENITO JUAREZ	XEX-FM-CONC	101.7	51.197	25.000				
BENITO JUAREZ	XHFO-FM-CONC	92.1	146.355	50.000				
CUAJIMALPA	XHDFM-FM-CONC	106.5	59.366	20.000				
CUAJIMALPA	XHM-FM-CONC	88.9	77.240	25.000				
CUAJIMALPA	XHPOP-FM-CONC	99.3	58.700	20.000				
CUAUHTEMOC	XEDF-FM-CONC	104.1	40.660	20.000				
CUAUHTEMOC	XEJP-FM-CONC	93.7	60.480	20.000				
CUAUHTEMOC	XEQR-FM-CONC	107.3	92.325	20.000				
CUAUHTEMOC	XERC-FM-CONC	97.7	92.502	20.000				
CUAUHTEMOC	XERP-AM-CONC	103.3	40.000	20.000				
CUAUHTEMOC	XHRED-FM-CONC	88.1	10.000	10.000				
CUAUHTEMOC	XHRCA-FM-CONC	91.3	41.472	17.000				
CULHUACAN	XHUPC-FM-PERM	95.7	0.019	0.015				
D.F.	XEUN-FM-PERM	96.1	101.500	20.000				
D.F.	XHIMER-FM-PERM	94.5	50.000	0.000				

D.F.	XHUIB-FM-PERM	90.9	0.020	0.000				
IZTAPALAPA	XEDA-FM-CONC	90.5	43.959	7.500				
IZTAPALAPA	XHDL-FM-CONC	98.5	43.650	7.500				
MIGUEL HIDALGO	XHMRD-FM-CONC	104.9	59.809	20.000				
MIGUEL HIDALGO	XHMN-FM-CONC	100.1	94.083	30.000				
MIGUEL HIDALGO	XHSH-FM-CONC	95.3	29.336	10.000				
MIGUEL HIDALGO	XHNVS-FM-CONC	102.5	80.265	30.000				
TLALPAN	XHDF-FM-PERM	105.7	34.600	10.000				
HIDALGO					HIDALGO			
HUEJUTLA	XECY-AM-CONC	1320	1.000	0.250	ACTOPAN	XHHGO-TV-PERM	11 (+)	0.10000
HUEJUTLA	XEHGO-AM-PERM	1010	1.000	1.000	PACHUCA	XHPAH-TV-PERM	3 (-)	5.00000
HUICHAPAN	XEHUI-AM-PERM	1510	0.250	0.250	PACHUCA	XHTM-TV-COMP	10	0.71200
IXMIQUILPAN	XEQH-AM-CONC	1270	1.000	0.500	PACHUCA	XEX-TV-COMP	8	0.67200
IXMIQUILPAN	XEZG-AM-PERM	1390	0.500	0.000	SAN NICOLAS	XHAFC-TV-CONC	12	0.50000
JACALA	XAWL-AM-PERM	1300	1.000	1.000	TULANCINGO	XHTWH-TV-CONC	10 (+)	0.74700
PACHUCA	XEPK-AM-CONC	1190	1.000	0.500				
PACHUCA	XERD-AM-CONC	1420	1.000	0.250				
SAN BARTOLO T.	XEPEC-AM-PERM	1140	1.000	1.000				
TLALCHINOL	XEIND-AM-PERM	1470	1.000	0.000				
TULANCINGO	XENQ-AM-CONC	640	0.000	0.000				
TULANCINGO	XEQB-AM-CONC	1340	1.000	1.000				
IXMIQUILPAN	XHD-FM-PERM	96.5	5.620	1.000				
PACHUCA	XHMY-FM-CONC	95.7	2.750	3.000				
PACHUCA	XHPCA-FM-CONC	106.1	3.000	0.000				
PACHUCA DE S.	XHBCD-FM-PERM	98.1	3.023	0.800				
TULA	XHIDO-FM-CONC	90.9	10.000	0.000				
TULA DE A.	XHLLV-FM-PERM	89.3	0.398	1.000				
TULANCINGO	XHTNO-FM-CONC	96.3	3.000	0.000				
EDO. DE MEX.					EDO. DE MEX.			
ATLACOMULCO	XERLK-AM-CONC	1340	1.000	0.100	AMECAMECA	XHTM-TV-CONC	10	325.00000
ATLACOMULCO	XEATL-AM-PERM	1520	1.000	0.000	AMECAMECA	XEX-TV-CONC	8	320.43900
EL ORO	XETOL-AM-CONC	1430	1.000	0.250	AMECAMECA	XHTEM-TV-CONC	12 (+)	200.00000

IXTAPAN	XEXI-AM-CONC	1400	1.000	1.000	C. ATLACOMULCO	XHATL-TV-PERM	4	3.00000
LOS REYES LA P.	XEABC-AM-CONC	760	20.000	5.000	C.TEJUPILCO	XHTEJ-TV-PERM	12	3.00000
METEPEC	XEGEN-AM-PERM	1600	2.000	0.000	COL. ATIZAPAN	XEW-TV-COMP	3	0.07000
TEJUPILCO	XETEJ-AM-PERM	1250	0.500	0.000	COL ATIZAPAN	XHGC-TV-COMP	6	0.07000
TOLUCA	XECH-AM-CONC	1490	1.000	1.000	COL. CARACOLES	XEW-TV-COMP	3	0.01000
TOLUCA	XEQY-AM-CONC	1360	1.000	0.500	COL. CARACOLES	XHGC-TV-COMP	6	0.01000
TULTITLAN	XETUL-AM-PERM	1080	5.000	0.000	COL. EL COPAL	XEW-TV-COMP	3	0.01000
VALLE DE B.	XEVAB-AM-CONC	1580	0.250	0.000	COL EL COPAL	XHGC-TV-COMP	6	0.01000
CASETA DE C..	XHINF-FM-PERM	90.9	0.010	0.000	COL. EL TENAYO	XEW-TV-COMP	3	0.07000
TOLUCA	XHNI-FM-CONC	98.9	3.649	1.000	COL. EL TENAYO	XHGC-TV-COMP	6	0.07000
TOLUCA	XHNI-FM-CONC	92.5	9-170	5.000	COL. CARDENAS	XEW-TV-COMP	3	0.07000
TOLUCA	XHZA-FM-CONC	101.3	7.400	2.500	COL. CARDENAS	XHGC-TV-COMP	6	0.07000
TOLUCA	XHTON-FM-CONC	102.1	3.000	0.000	COL. SAN MATEO	XEW-TV-COMP	3	0.07000
					COL. SAN MATEO	XHGC-TV-COMP	6	0.07000
					METEPEC	XHGEM-TV-PERM	7	50.00000
					TEJUPILCO DE H.	XHTM-TV-COMP	10	0.01200
					TEJUPILCO DE H.	XEX-TV-COMP	8	0.11600
					TOLUCA	XHTOL-TV-CONC	10	201.35000
					TOLUCA	XHXEM-TV-CONC	6	300.00000
					VALLE DE B.	XHTOL-TV-COMP	9	0.130000
MORELOS					MORELOS			
CUAUTLA	XECTA-AM-PERM	1390	1.000	1.000	CUERNAVACA	XHTM-TV-COMP	9	15.00000
CUERNAVACA	XEJC-AM-CON	1340	0.500	0.250	CUERNAVACA	XEX-TV-COMP	7 (-)	6.50000
CUERNAVACA	XEWF-AM-CONC	1420	0.500	0.250	CUERNAVACA	XHCUR-TV-CONC	13	25.00000
JOJUTLA	XEDO-AM-CONC	1190	1.000	0.000	CUERNAVACA	XHCOMO-TV-PERM	3	7.00000
ZACATEPEC	XEART-AM-CONC	1590	1.000	1.000	CUERNAVACA	XHCIP-TV-PERM	6 (+)	1.00000
CUAUTLA	XHCMR-FM-CONC	105.3	2.888	1.500				
CUAUTLA	XHCU-FM-CONC	104.3	2.886	1.000				
CUAUTLA	XHCUT-FM-CONC	101.7	50.000	16.041				
CUERNAVACA	XHCM-FM-CONC	88.5	1.890	1.000				
CUERNAVACA	XHCT-FM-CONC	95.7	15.675	5.000				
CUERNAVACA	XHLM-FM-CONC	96.5	1.891	1.000				

CUERNAVACA	XHNG-FM-CONC	98.1	31.990	10.000				
CUERNAVACA	XHSW-FM-CONC	94.9	4.430	2.500				
CUERNAVACA	XHTB-FM-CONC	93.3	0.000	0.000				
CUERNAVACA	XHVZ-FM-CONC	97.3	15.029	5.000				
CUERNAVACA	XHCVC-FM-CONC	106.9	50.000	0.000				
CUERNAVACA	XHVAC-FM-CONC	102.9	3.000	0.000				
CUERNAVACA	XHYTE-FM-CONC	90.9	1.908	1.000				
JOJUTLA	XHJLA-FM-CONC	100.5	1.900	0.000				
TAUTEPEC	XHMOR-FM-CONC	99.1	47.514	0.000				
ZACATEPEC	XHZPC-FM-CONC	103.1	24.947	0.000				
PUEBLA					PUEBLA			
ATLIXCO	XEPUE-AM-CONC	1450	1.000	1.000	PUEBLA	XHP-TV-CONC	3	100.00000
CHOLULA	XEZAR-AM-CONC	920	1.000	0.500	PUEBLA	XHPUR-TV-CONC	6	25.00000
CD. SERDAN	XELU-AM-CONC	1340	0.250	0.250	SAN MARTIN T.	XHTM-TV-COMP	9	1.50000
HUAUCHINANGO	XENG-AM-CONC	1240	1.000	1.000	SAN MARTIN T.	XEX-TV-COMP	7	1.50000
IZUCAR DE M.	XEEV-AM-CONC	1330	0.500	0.000	ZACATLAN	XHZAP-TV-CONC	2	0.39300
IZUCAR DE M.	XEPS-AM-CONC	1400	1.000	1.000				
PUEBLA	XECD-AM-CONC	1170	1.000	0.350				
PUEBLA	XEEG-AM-CONC	1280	1.000	0.250				
PUEBLA	XEHIT-AM-CONC	1310	0.500	0.100				
PUEBLA	XEHR-AM-CONC	1090	0.500	0.250				
PUEBLA	XEPA-AM-CONC	1370	5.000	0.250				
PUEBLA	XEPOP-AM-CONC	1490	1.000	1.000				
PUEBLA	XEZT-AM-CONC	1250	0.500	0.100				
SAN MARTIN T.	XERTP-AM-CONC	1540	1.000	0.250				
TEHUACAN	XEGY-AM-CONC	1070	1.000	0.250				
TEHUACAN	XETE-AM-CONC	1140	1.000	0.000				
TEHUACAN	XEWJ-AM-CONC	1420	1.000	0.250				
TEZIUTLAN	XEFJ-AM-CONC	680	1.000	0.100				
TEZIUTLAN	XEOL-AM-CONC	990	1.000	0.200				
XICOTEPEC DE J.	XEVJP-AM-CONC	570	0.500	0.500				
ATLIXCO	XHVP-FM-CONC	101.3	2.733	1.000				

KM 16.5 VALSQ.	XHASP-FM-PERM	95.5	0.100	0.000				
PUEBLA	XHJE-FM-CONC	94.1	4.553	2.620				
PUEBLA	XHNP-FM-CONC	89.3	0.910	5.000				
PUEBLA	XHORO-FM-CONC	94.9	0.433	5.000				
PUEBLA	XHRC-FM-CONC	91.7	24.800	8.000				
PUEBLA	XHRH-FM-CONC	93.3	14.310	5.000				
PUEBLA	XHRS-FM-CONC	90.1	9.218	5.000				
PUEBLA	XHVC-FM-CONC	102.1	0.000	0.000				
PUEBLA	XHZN-FM-CONC	92.5	30.000	10.000				
PUEBLA	XHPBA-FM-CONC	98.7	0.000	0.000				
PUEBLA	XHOLA-FM-CONC	105.1	15.000	0.000				
SAN MARTIN T.	XHSTI-FM-CONC	98.1	3.000	0.000				
TEHUACAN	XHTE-FM-CONC	99.9	2.734	1.000				
TEHUACAN	XHTEU-FM-CONC	99.1	3.000	0.000				
TLAXCALA					TLAXCALA			
HUAMANTLA	XEHT-AM-CONC	810	2.500	0.500	CALPULALPAN	NA-TV-PERM	12	0.10000
TLAXCALA	XETT-AM-CONC	1430	3.000	0.100	HUAMANTLA	NA-TV-PERM	6	0.05000
APIZACO	XHXZ-FM-CONC	100.3	2.817	1.000	TLAXCALA	XHTM-TV-COMP	9	0.01800
CALPULALPAN	XHCAL-FM-PERM	94.3	0.000	0.000	TLAXCALA	XEX-TV-COMP	1	0.01800
					TLAXCALA	XHTLX-TV-PERM	5	0.10000
					TLAXCO	XHTXB-TV-PERM	2 (-)	1.00000

Nota: En los casos del D. F. y del Estado de México existe una situación peculiar: una emisora que sirve en el área metropolitana del Valle de México (XEABC) tiene sus oficinas y estudios en la capital del país, pero su planta transmisora en el Estado de México, razón por la cual la SCT la considera como emisora de esta última entidad. En otras estadísticas, por ejemplo las de la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión, aparece como estación capitalina.

Fuente: Dirección General de Normas de Sistemas de Difusión, Infraestructura de Sistemas de Difusión en Operación de la SCT, 1995.

3.2.5. Grado de Saturación de las Bandas de Televisión

BANDA VHF

Desde el inicio de las transmisiones de televisión en nuestro país, el primero de septiembre de 1950 con la emisión del IV Informe de Gobierno del presidente Miguel Alemán Valdés, la banda de VHF ha sido utilizada de forma preferente.

Con respecto a su situación actual, el ingeniero Alfonso López Torres nos manifestó, que el espectro de los canales del 2 al 13 se encuentra totalmente ocupado para la instalación de estaciones clase I, II y III. Las únicas posibilidades de que nuevos concesionarios o permisionarios operen frecuencias en dicha banda sería, de acuerdo con la misma fuente consultada, no renovando autorizaciones vencidas o asignando estaciones de baja potencia. Este último recurso, sólo podría emplearse en poblaciones pequeñas donde hubieran problemas de recepción de las señales, y después de un estudio riguroso que asegure la no interferencia de estas transmisiones a las realizadas por las emisoras existentes.

En la tabla 33 se expone la distribución por entidad federativa de las 437 televisoras VHF en operación, de las cuales 266 son concesionadas, 114 permisionadas y 57 complementarias. Del total, 90 canales se localizan en el territorio nacional donde tiene vigencia el Acuerdo respectivo con Estados Unidos.

BANDA UHF

La primera transmisión de televisión de UHF la realizó en 1963 la estación XHS de Ensenada, Baja California Norte, concesionada al señor Antonio Suárez Reyes. Sin embargo, fue hasta fechas recientes que comenzaron a proliferar emisoras en los canales del 14 al 69, en poblaciones que presentaban la banda de VHF saturada.

El número de estaciones con señal en frecuencias ultra elevadas asciende a 33, se localizan, con excepción de dos canales en el Distrito Federal, en entidades de la frontera norte donde su operación es reglamentada conjuntamente con la nación estadounidense, repartidas en Baja California (7 estaciones), Chihuahua (4 estaciones), Coahuila (6 estaciones), Nuevo León (3 estaciones), Sonora (8 estaciones) y Tamaulipas (3

estaciones), como se enseña en la tabla 33. De los 146 canales adjudicados en esta zona, quedan por asignarse 111.

Por lo que respecta, al espectro de frecuencias atribuido a los sistemas de televisión MMDS, su ocupación se inició con la emisora VUHF-TV de Ciudad Juárez en marzo de 1984. Aunque existen 22 concesiones, únicamente los sistemas operados por Multivisión, Ultravisión, Antonio de Avila de Serafín, Jesús Pelayo Haro y VUHF-TV de Ciudad Juárez proporcionan el servicio.

En el segmento de 2500 a 2700 megahertz se han otorgado 267 canales, faltando 1593 canales de los 1860 considerados para 62 áreas básicas de servicio, mismos que serán licitados próximamente.

Tabla no. 33

Número de Estaciones de Televisión
que operan en la República Mexicana

ESTADO	CON	PER	COM	CON	PER	COM	No. DE SISTEMAS	
Aguascalientes	4	2	3					9
Baja C. Norte	4	3		6		1		14
Baja California Sur	8	2						10
Campeche	6	1						7
Coahuila	11	5	4	6			2	28
Colima	4	1	2					7
Chiapas	18	10					1	29
Chihuahua	22	8		4			2	36
Distrito Federal	6	1	8	2			1	18
Durango	9							9
Guanajuato	5	3	4				1	13
Guerrero	11	2						13
Hidalgo	2	2	2				1	7
Jalisco	11	5	3				3	22
Estado de México	5	3	15				1	24
Michoacán	14	3	1					18
Morelos	1	2	2					5
Nayarit	7							7
Nuevo León	6		2	1	2		1	12
Oaxaca	15	8					1	24
Puebla	3		2				1	6
Querétaro	2		2				1	5
Quintana Roo	7	6						
San Luis Potosí	9	5					1	15
Sinaloa	9	1	1				1	12
Sonora	13	25	1	6	2		1	48
Tabasco	7	1					1	9
Tamaulipas	19	2		3				24
Tlaxcala		4	2					6
Veracruz	11	2	3				1	17
Yucatán	7	5					1	13
Zacatecas	10	2						12
TOTALES	266	114	57	28	4	1	22	492

Nota: En algunos estados existen emisoras concesionadas que cubren con su señal otras poblaciones del país a través de estaciones complementarias

Fuente: *Infraestructura del Sistema de Difusión en Operación*, Dirección General de Normas de Sistemas de Difusión de la SCT, 1995.

3.2.6 Grado de Saturación de las Bandas de Radio

BANDA DE AM

El envío de señales en la banda de radiodifusión sonora en amplitud modulada (535-1605 kilohertz) comenzó a realizarse en los años veinte. La estación regiomontana del ingeniero Constantino de Tárvara Jr. es considerada la pionera de la radio comercial en nuestro país, debido a que este personaje para sostener sus transmisiones vendía entre sus conocidos y amigos tiempo para anuncios, así como aparatos receptores con el objeto de aumentar el número de radioescuchas.

La estación del ingeniero de Tárvara llevó a cabo varias transmisiones experimentales, entre ellas el primer "programa vivo de estudio" el 9 de octubre de 1921; tras de cambiar varias veces de siglas de identificación, obtuvo su licencia para operar con el distintivo de XEH en el año de 1923. A partir de entonces, el crecimiento de la radiodifusión en AM fue acelerado, especialmente en las ciudades con mayor desarrollo económico y actividad industrial.

De acuerdo con la licenciada Beatriz Bastida Angeles, jefa del departamento de radio en Amplitud Modulada de la SCT, el segmento de frecuencias destinado a este tipo de emisoras se encuentra saturado. La asignación de nuevas concesiones depende de la revocación o de la modificación de las condiciones técnicas de operación (potencia, ubicación, etcétera) de las estaciones existentes.¹¹² La repartición de los canales puede observarse en la tabla 34.

BANDA DE FM

El uso de la banda de radiodifusión sonora en frecuencia modulada, se inició en 1952 con la instalación de la emisora capitalina XEJP-FM (Radio Joya), autorizada a Joaquín Vargas Gómez, hoy propietario de MVS Multivisión. La ocupación de la banda se incrementó de forma lenta durante las décadas de los años cincuentas y sesentas, pues sólo funcionaban 5 y 43 emisoras de FM en el territorio nacional, respectivamente. El lento

¹¹² Entrevista a la licenciada Beatriz Bastida Angeles, Jefa del Departamento de Radio en Amplitud Modulada de la SCT, 28 de junio de 1996.

crecimiento se explica, por la falta de aparatos para captar las señales provenientes de estas radiodifusoras, lo que las hizo poco atractivas para los anunciantes publicitarios.

A principios de los años setentas, la Asociación de Radiodifusores de Frecuencia Modulada, creada ex profeso, decidió acabar con la idea generalizada entre el auditorio de que la FM era una especie de "radio cultural" o de "servicio de música ambiental". El propósito surtió efecto, pues al finalizar el decenio operaban en el país 174 estaciones, de las cuales 164 eran comerciales y 10 culturales.

En la actualidad, este tipo de radiodifusión se encuentra consolidada e incluso resulta más atractiva para los radioescuchas que la de AM, por su sistema de transmisión en estereofonía caracterizado por una gran riqueza de sonido y fidelidad. En la tabla 34 se presenta la distribución de las 390 emisoras en operación, siendo 314 concesionadas y 76 permissionadas.

De los 588 canales considerados en el Plan de Adjudicaciones para la zona fronteriza, 101 fueron entregados en Baja California (36 estaciones), Chihuahua (52 estaciones), Coahuila (39) Nuevo León (29 estaciones), Sonora (49) y Tamaulipas (47), restando 497 canales libres.

Tabla no. 34

Número de Estaciones de Radio que operan
en la República Mexicana

ESTADO	CON.	PER.	CON.	PER.	No. DE SISTEMAS	
Aguascalientes	10	2	4	1		17
Baja California Norte	31		22	4	2	59
Baja California Sur	4	1	4			9
Campeche	9	3	2			14
Coahuila	38	1	18	1		58
Colima	10	1	3			14
Chiapas	25	4	6			35
Chihuahua	50	2	16	1		69
Distrito Federal	30	2	22	5	1	60
Durango	16	1	3	1		21
Guanajuato	34	2	13	3		52
Guerrero	20	6	11	2	1	40
Hidalgo	6	6	4	3		19
Jalisco	42	2	24	3	1	72
Estado de México	7	4	4	1		16
Michoacán	33	3	5			41
Morelos	4	1	13	3	1	22
Nayarit	14		2			16
Nuevo León	28	1	17	10	1	57
Oaxaca	22	8	5	3		38
Puebla	20		14	1	1	36
Querétaro	9	2	6	1		18
Quintana Roo	7	4	2	1	1	15
San Luis Potosí	19	1	8			28
Sinaloa	34	2	10	1		47
Sonora	48	1	15	13		77
Tabasco	14		6	6		26
Tamaulipas	44	3	22	9		78
Tlaxcala	2		1	1		4
Veracruz	61	2	22		1	86
Yucatán	15	2	6	1		24
Zacatecas	13		4	1		18
TOTAL	719	67	314	76	10	1186

Nota: Véase la nota de la tabla 32.

Fuente: *Infraestructura del Sistema de Difusión en Operación*, Dirección General de Normas de Sistemas de Difusión de la SCT, 1995.

Radio Digital

La radio digital restringida, según el ingeniero Virgilio Gallegos, Coordinador de la Dirección de Radio de la SCT, no ha despertado gran interés entre los empresarios radiofónicos, siendo su crecimiento menor al esperado.¹¹³

Al respecto, las cifras son significativas: se han otorgado 10 concesiones, todas a la empresa Multiaudio de Joaquín Vargas e Hijos en la banda de 2500 a 2700 megahertz, pero únicamente funcionan los dos canales ubicados en el Distrito Federal.

Los canales asignados son 20, permaneciendo libres 104 de los 124 canales planeados para 62 áreas básicas de servicio, los cuales serán licitados en los próximos meses.

¹¹³ Entrevista al Ingeniero Virgilio Gallegos, Coordinador de la Dirección de Radio de la SCT, 10 de octubre de 1996.

Conclusiones

A lo largo de este trabajo se ha llevado a cabo un análisis minucioso de la administración del espectro radioeléctrico. Sin embargo, la investigación no estaría completa si, además del planteamiento de problemas y la eventual formulación de críticas, no incluyera propuestas acerca de cómo los problemas identificados podrían enfrentarse. En este último apartado se dan a conocer tales propuestas precedidas del enunciado de las principales conclusiones que se desprenden del estudio realizado.

Como se expuso en el trabajo, en México la gestión del segmento del espectro radioeléctrico útil para transmisiones de radio y televisión ha sido una historia plagada de intereses económicos y políticos, con consecuencias en el desarrollo de estos medios, manifiesta en los aspectos siguientes:

- a) Leyes poco claras y rebasadas por la introducción de nuevas tecnologías en los sistemas de radio y televisión.
- b) La aplicación de criterios comerciales en el otorgamiento de concesiones y permisos, provocando la concentración de la propiedad y la operación de los medios electrónicos de índole abierto en un grupo muy reducido de empresarios, con la consiguiente exclusión en el goce del derecho a ser emisores a través de los mismos, de los sectores mayoritarios de la sociedad mexicana. Tendencia, que lamentablemente se observa también en los servicios restringidos.
- c) El empleo de criterios que privilegian la adjudicación de frecuencias para operar comercialmente estaciones de radio y televisión en las ciudades del país con mayor desarrollo económico. Los efectos han sido un crecimiento desigual de dichos servicios en las diversas regiones del país y una rápida saturación de las bandas para transmisiones abiertas en las ciudades prosperas, inclinación que igualmente se vislumbra para los servicios por suscripción.

Para cambiar la situación descrita, es necesario llevar a cabo una planeación del espectro radioeléctrico que tenga como objetivo prioritario el permitir que sectores o instituciones

que actualmente no pueden expresarse a través de la radio y la televisión, o que tienen una participación limitada en estos, puedan acceder a dichos medios o ampliar su presencia en ellos. De la misma forma, considerar una distribución más equitativa de las frecuencias entre todas las poblaciones de la República.

Para tal efecto, será necesario la creación de un equipo de expertos técnicos en la materia que de manera coordinada trabaje con la Comisión de Comunicaciones y Transportes del Poder Legislativo en la realización de los estudios respectivos, así como en las reformas o adiciones pertinentes a la legislación vigente.

En este sentido, se sugiere se definan los criterios económicos, políticos, educativos y culturales que se tomarán en consideración tanto para el otorgamiento de concesiones o permisos, como para la adjudicación territorial de las frecuencias. Estos criterios deberán incluirse en las leyes competentes, a saber la Ley Federal de Radio y Televisión y la Ley Federal de Telecomunicaciones.

Asimismo, la modificación del artículo 24 de la Ley de Telecomunicaciones citada, a fin de unificar el procedimiento de otorgamiento de concesiones de los servicios restringidos, haciendo obligatorio para todos el proporcionar una contraprestación económica al gobierno federal por la autorización conferida. Esto, porque actualmente sólo las concesiones para operar sistemas por microondas o MMDS son licitadas, en tanto que para realizar transmisiones de Televisión Directa al Hogar (DTH) o de televisión por cable, por considerarse redes públicas de telecomunicaciones, únicamente se requiere la aprobación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a la solicitud presentada.

De manera complementaria, habrá que incorporar la figura jurídica de *permiso* a la legislación, ya que sólo está contemplada para la televisión por cable. Ello permitirá el envío de señales de radio y/o televisión de pago a usuarios sin ánimo de lucro.

Cabe señalar, que la contribución económica para adquirir una concesión de un servicio restringido tiene que considerarse como uno más de los criterios para conferirla y no ser, como en este momento con la subasta ascendente, el factor determinante.

Adicionalmente, es fundamental que se promulgue un Reglamento para los servicios por suscripción, pues la normatividad competente no regula, con excepción de la televisión por cable, aspectos importantes. Por ejemplo, la programación y su supervisión.

Con las medidas señaladas, el gobierno federal recibirá por parte de las empresas concesionadas una aportación económica por la explotación de un recurso natural de la nación como lo es el espacio aéreo; además de facilitar el acceso como emisores a los medios electrónicos, a universidades e instituciones de educación superior, así como a sectores de la sociedad agrupados en organizaciones sociales y políticas.

Por lo que respecta a los servicios de radio y televisión abierta, se recomienda que en las bandas de frecuencias sin problemas de saturación (UHF, FM) se reserven los canales que aún quedan disponibles en la República, para ser usados con fines culturales y educativos por las instituciones de educación superior y para ser empleados por organizaciones sociales y políticas o por organismos del Estado.

En el caso de la banda de UHF, podría retomarse la intención del Acuerdo expedido por la Dirección General de Telecomunicaciones de la SCT el 22 de marzo de 1974 citado en este trabajo, en el sentido de reservar en cada una de las 33 regiones en que se dividió el país para adjudicar las frecuencias de la banda de VHF, cuatro canales de UHF para el servicio de televisión educativa.

En las zonas donde las bandas se encuentren totalmente ocupadas, hacer un análisis acerca de la conveniencia de no renovar las concesiones que estén por vencerse para destinar su uso a los fines recomendados anteriormente.

Finalmente, que se lleven a cabo proyectos de regionalización, semejantes al diseñado para la banda de VHF para la distribución territorial de las frecuencias, en las bandas que empiezan o están en proceso de ser ocupadas.

El espectro radioeléctrico es un tema que merece mayor atención de investigadores y estudiantes de las Ciencias de la Comunicación; analizar únicamente los efectos sociales de los medios masivos de información y dejar de lado la infraestructura sobre la que operar limita nuestra posibilidad de opinar e incidir en los cambios que en esta materia el país demanda,

Bibliografía

1. "Acuerdo de Compartición de los canales de televisión, 14 al 83 inclusive, con los servicios de televisión educativa, radiodifusión por satélite y fijo (enlaces para televisión rural y para televisión por cable)", en *Acuerdos de la Dirección General de Telecomunicaciones a la Subdirección General de Permisos y Asuntos Internacionales*, México, Publicaciones Telecomex, 1975, pp. 121-124.
2. "Acuerdo entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, relativo al uso de los canales de televisión comprendidos del 2 al 13, en localidades situadas dentro de una franja de 400 kilómetros de ancho a ambos lados de la frontera entre los dos países", en *Convenios y Normas Internacionales sobre Televisión*, México, Publicaciones Telecomex, febrero de 1972, pp. 2-24.
3. *Acuerdo relativo a la asignación y utilización de canales de radiodifusión para televisión en el rango de frecuencias de 470-806 Mhz (canales 14-69) a lo largo de la frontera México-Estados Unidos*, México, Publicaciones Telecomex, 23 de noviembre de 1983, 12 pp.
4. "Acuerdo sobre distribución y asignación de canales de televisión en la banda de Muy Altas Frecuencias (VHF)", en *Disposiciones generales en materia de Tv*, México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1969, pp. 13-16.
5. Alvarenga Alvarez, Beatriz y Ribeiro Da Luz, Antonio Marino, *Física General, Con Experimentos Sencillos*, México, Ed. Harla, 1988.
6. Beltrán, Virgilio, *Física Breve 3*, México, Ed. Trillas, 1981, 205 pp.
7. Bennet, Clarence E, *Física*, México, Ed. C.E.C.S.A., 1983, 281 pp.
8. *Compendio de Ordenamientos Legales y Técnicos en Materia de Comunicaciones*, volumen I, II y III, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1988.
9. *Constitución y Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones*, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1993, 245 pp.
10. *Convenio Internacional de Telecomunicaciones (Nairobi, 1982)*, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1992, 365 pp.
11. *Cuadro de Atribución Nacional de Frecuencias de México*, México, SCT, 1993, 150 pp.
12. *Del Semáforo al Satélite*, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1965, pp. 343 pp.
13. Domínguez, Jorge Alejandro y et., *Física Tercer Grado*, México, Ed. LIMUSA, 1980, 215 pp.

14. "Estados Unidos de América. Proposiciones para los Trabajos de la Conferencia", en *CARR para establecer el plan del servicio de radiodifusión en la banda 1605-1705 Khz en la Región 2, Primera Reunión*, Ginebra, Suiza, UIT, abril / mayo de 1986, 44 pp.
15. Estrada, Félix Alejandro, *Física 2*, México, Ed. Colegio de Bachilleres, 1974, 131 pp.
16. Estrada, Félix Alejandro y et. al., *Lecciones de Física*. México, Ed. Compañía Editorial Continental, S.A. (C.E.C.S.A.), 1989, 300 pp.
17. Fuentes, Gloria, "La Radiodifusión", en *Historia de las Comunicaciones y los Transportes en México*. México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1988, 201 pp.
18. García Martínez, Guillermo, *Física*, España, Ed. Everest, 1979, 252 pp.
19. García, S. R. y et., *Televisión de alta definición. Principios, estándares y radiodifusión directa por satélite*, México, Instituto Mexicano de Comunicaciones de la SCT y Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, 1992.
20. *Información para los medios de comunicación. Satélites Solidaridad*, Telecomunicaciones de México, noviembre de 1993, 85 pp.
21. *Informe. Conferencia Administrativa Regional de Radiocomunicaciones para la Planeación del Servicio de Radiodifusión por Satélite en la Banda de 12.2-12.7 GHz y de los Enlaces de Conexión Correspondientes en la Banda de 17.3-17.8 GHz*, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, agosto 1983, 13 pp.
22. *Infraestructura de Sistemas de Difusión en Operación*, Dirección General de Normas de Sistemas de Difusión de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1995.
23. Jacobowitz, Henry, *Electrónica Simplificada*, México, Ed. Compañía General de Ediciones, S.A., 1978, 206 pp.
24. Jacomé Lara, Julio C, *Física Tercer Curso*, México, Ed. Publicaciones Cultural, 1980, 190 pp.
25. Jacomé Lara, J. y Preisser Rodríguez, Ma. Asunción, *Física Segundo Curso*, México, Ed. Publicaciones Cultural, S.A., 1980, 156 pp.
26. "La Junta Internacional de Registro de Frecuencias y sus Funciones", en *Seminario sobre la Administración y Utilización del Espectro de Frecuencias Radioeléctricas y de la Órbita de los Satélites Geoestacionarios*, Ginebra, Suiza, 1988, 23 pp.
27. Mejía Barquera, Fernando, *La Televisión en México* (mecanografiado), Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, 1985, 182 pp.
28. *México, Relación de Tratados en Vigor*, Secretaría de Relaciones Exteriores, agosto 1993.
29. *Normas Para Instalar y Operar Estaciones de Radiodifusión en la Banda de 535 a 1605 KHZ*, México, Publicaciones Telecomex, febrero de 1973, 93 pp.

30. Noyola Iglesias, Arturo, *Antología de la Física*, México, Ed. UNAM., 1971, pp. 74-101.
31. "Proceso 337/82 (Juicio político contra Radio Universidad Pueblo)", en *Serie Resistir Hasta Vencer*, Universidad Autónoma de Guerrero, noviembre de 1982.
32. *Programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes 1995-2000*, México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Febrero 1996, 155 pp.
33. *Prospecto de Inversión Presentado a la Bolsa de Valores de México*, Televisa, mayo de 1992.
34. *¿Qué es la UIT?*, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1974, 59 pp.
35. *Reglamento de Radiocomunicaciones*, Volumen I, II y III, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1990 (Revisado en 1994).
36. Rocha León, Alfonso y Rincón Arce, Alvaro, *ABC de Física*. Segundo Curso, México, Ed. Herrero, 1971, 251 pp.
37. Rodríguez Velásquez, Salvador, "Los Espectros de Frecuencias y las Bandas de Telecomunicaciones. Características y Propiedades", en *Breviarios Telecomex*, volumen III, núm. 24, febrero 1975, 54 pp.
38. Rosado Rodríguez, Carlos, "Satélites Solidaridad, Centros de Control y Servicios", en *III Congreso Internacional de Aeronáutica y del Espacio en México*, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 30 de octubre de 1992, 20 pp.
39. *Sector de Radiocomunicaciones*, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, octubre de 1993, 6 pp.
40. *Televisa, Información Financiera Correspondiente al 4º Trimestre de 1993*, Bolsa de Valores de México, 4 de marzo de 1994.
41. Valero, Michel, *Física 2*, México, Ed. Norma y Fondo Educativo Interamericano, S.A., 1980, 284 pp.
42. Vester, Robinson, *Principios Básicos de Electrónica*, México, Ed. Trillas, 1976, 257 pp.

Fuentes Hemerográficas

1. "Acuerdo mediante el cual se autoriza a utilizar a título primario para los servicios de radiodifusión de televisión o fijo la banda de frecuencias comprendida de 512 a 608 Mhz y de 614 a 806 Mhz, en la zona metropolitana del Distrito Federal, para el servicio de televisión restringida", en *Diario Oficial de la Federación*, 26 de julio de 1993, p. 32.
2. "Acuerdo por el que se establecen las condiciones para la instalación, operación, y explotación de redes públicas de radiocomunicación fija para prestar servicio público de radio restringido con señal digitalizada", en *Diario Oficial de la Federación*, 18 de febrero de 1991, p. 85.
3. "Acuerdo por el que se establecen las condiciones para la instalación, operación y explotación de redes públicas de radiocomunicación fija para prestar servicio público de televisión restringida", en *Diario Oficial de la Federación*, 18 de febrero de 1991, p. 86.
4. "Acuerdo por el que se establecen las condiciones para la instalación, operación y explotación de redes públicas de radiocomunicación fija para prestar servicio al público de televisión restringida con formato de alta definición", en *Diario Oficial de la Federación*, 30 de marzo de 1992, pp. 11-12.
5. "Acuerdo que declara susceptible de explotarse comercialmente el canal 64 ubicado en México, Distrito Federal", en *Diario Oficial de la Federación*, 20 de mayo de 1993, pp. 11-12.
6. "Acuerdo que declara susceptible de explotarse comercialmente el canal 58 ubicado en México, Distrito Federal", en *Diario Oficial de la Federación*, 20 de mayo de 1993, pp. 12-13
7. "Amplia Televerdad su horario a 17 horas de transmisión, anuncian.", en *La Jornada*, 12 de septiembre de 1994, p. 21.
8. "Andrés Caso Lombardo se ajustó a las normas legales en vigor: Secogef", en *El Nacional*, 27 de abril de 1991, p.14.
9. Angélica Enciso, "Televerdad inició sus transmisiones radiofónicas", en *La Jornada*, 10 de septiembre de 1994.
10. Badillo, Miguel, "De la pantalla al tribunal, la 'guerra' de TV's", en *El Universal*, sección primera, 10 de septiembre de 1996, p. 4.
11. "Bases de licitación para la adquisición de los títulos representativos del capital social de las sociedades: Televisión Azteca, S. A. de C. V., Impulsora de Televisión del Centro, S. A. de C. V., Corporación Televisiva de la Frontera Norte, S. A. de C. V.,

- Impulsora de Televisión del Norte, S. A. de C. V., Corporación Televisiva del Noroeste, S. A. de C. V., Compañía de Televisión de la Península, S. A. de C. V., Compañía Mexicana de Televisión de Occidente, S. A. de C. V., Televisión Olmeca, S. A. de C. V., Televisora Mexicana del Sur, S. A. de C. V., Impulsora de Televisión de Chihuahua, S. A. de C. V., Periódico El Nacional, S. A. de C. V., Compañía Operadora de Teatros, S. A. de C. V., y Estudios América, S. A. de C. V. e Impulsora de Televisión de Chihuahua, S. A. de C. V., en los sucesivos denominadas conjuntamente el Paquete”, en *Diario Oficial de la Federación*, 24 de mayo de 1993, pp. 2-6.
12. *Boletín de Telecomunicaciones*, volumen 60, Ginebra, Suiza, Unión Internacional de Telecomunicaciones, febrero de 1993, pp. 55-62.
13. Cardoso, Víctor, “Telecomunicaciones por satélite, nuevo paraíso”, en *La Jornada*, 6 de marzo de 1995, pp. 60.
14. Cardoso, Víctor, “Solicitará México a la OIT cuatro nuevas posiciones orbitales”, en *La Jornada*, 7 de marzo de 1995, p. 45.
15. Celis Estrada, Darío, “Corporativo”, en *El Financiero*, 3 de octubre de 1996, pp. 30-31.
16. “Comenzó a operar en México el sistema Directv”, en *El Nacional*, 13 de diciembre de 1996, sección E, p. 47.
17. “Convocatoria para la adquisición de los títulos representativos del capital social de las entidades: Televisión Azteca, S. A. de C. V., Impulsora de Televisión del Centro, S. A. de C. V., Corporación Televisiva de la Frontera Norte, S. A. de C. V., Impulsora de Televisión del Norte, S. A. de C. V., Corporación Televisiva del Noroeste, S. A. de C. V., Compañía de Televisión de la Península, S. A. de C. V., Compañía Mexicana de Televisión de Occidente, S. A. de C. V., Televisión Olmeca, S. A. de C. V., Televisora Mexicana del Sur, S. A. de C. V., Periódico El Nacional, S. A. de C. V., Compañía Operadora de Teatros, S. A. de C. V., Estudios América, S. A. de C. V. e Impulsora de Televisión de Chihuahua, S. A. de C. V., en los sucesivos denominadas conjuntamente el Paquete”, en *Diario Oficial de la Federación*, 21 de mayo de 1993, p. 2.
18. Decreto de Promulgación del Acuerdo de modificación al Acuerdo relativo a la asignación y utilización de canales de radiodifusión para televisión en el rango de frecuencias de 470-806 MHz (Canales del 14 al 69) a lo largo de la frontera México-Estados Unidos”, en *Diario Oficial de la Federación*, 2 de junio de 1989, p. 3-4.
19. “Decreto de promulgación del Acuerdo entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de los Estados Unidos de América concerniente a la asignación de frecuencias y uso de la banda de 2500 a 2686 Mhz a lo largo de la frontera México-Estados Unidos”, en *Diario Oficial de la Federación*, 25 de octubre de 1993, pp. 14-36.

20. "Decreto de promulgación de las Actas Finales de la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para examinar la atribución de frecuencias en ciertas partes del espectro (CAMR-92)", en *Diario Oficial de la Federación*, segunda sección, 29 de agosto de 1994, pp. 1-70.
21. "Decreto de promulgación del Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América para el Uso de la Banda de 1605 a 1705 KHz por el Servicio de Radiodifusión en AM.", en *Diario Oficial de la Federación*, primera sección, 4 de agosto de 1995, pp. 2-46.
22. "Decreto de promulgación del Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América, relativo al Servicio de Radiodifusión en FM en la Banda de 88 a 108 MHz.", en *Diario Oficial de la Federación*, 2 de agosto de 1995, pp. 2-45.
23. "Decreto de Promulgación del Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América, para el uso de la banda de 17.7-17.8 GHz.", en *Diario Oficial de la Federación*, primera sección, 17 de mayo de 1994, pp. 4-5.
24. "Decreto de Promulgación del Convenio entre el Gobierno de los E. U. M. y el Gobierno de los E. U. A., 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.", en *Diario Oficial de la Federación*, 2 de septiembre de 1987, pp. 2-91.
25. "Decreto de Promulgación del Tratado entre el Gobierno de los Estados Unidos de América relativo a la Transmisión y Recepción de Señales de Satélites para la Prestación de Servicios Satelitales a Usuarios en los Estados Unidos Mexicanos y en los Estados Unidos de América", en *Diario Oficial de la Federación*, 8 de noviembre de 1996, pp. 6-9.
26. "Decreto por el que se crea la Comisión Federal de Telecomunicaciones", en *Diario Oficial de la Federación*, 9 de agosto de 1996, pp. 50-52.
27. "Decreto que autoriza a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para que ejecute el plan y los proyectos de televisión rural del Gobierno Federal", en *Diario Oficial de la Federación*, 2 de mayo de 1972, pp. 20-21.
28. "Decreto que reforma los artículos 17 y 19 de la Ley Federal de Radio y Televisión, en *Diario Oficial de la Federación*, 27 de enero de 1970, pp. 5-6.
29. "Desaparece el Instituto Mexicano de Televisión", en revista *Epoca*, 16 de diciembre de 1991, p. 12.

30. "Extracto del Título de Concesión para instalar, operar y explotar una red pública de telecomunicaciones, otorgado en favor de Direct, T.V.I., S. A. de C. V.", en *Diario Oficial de la Federación*, primera sección, 1 de agosto de 1996, pp. 7-8.
31. García, José de Jesús, "Inicia la Competencia por el Mercado de DTH", en *Excélsior*, sección F, 16 de diciembre de 1996, p. 4.
32. Gómez, Flores, Laura, "Desmantelan e incautan los bienes de Tele Verdad", en *La Jornada*, 10 de octubre de 1994.
33. González, Ana María, "Cancela la SCT propuestas de tv regional a particulares en Celaya", en *La Jornada*, 4 de octubre de 1990, p. 31.
34. González, Ana María, "Prioritario un canal de tv local: El cronista de Celaya", en *La Jornada*, 5 de octubre de 1990, p. 36.
35. "Interesan satélites a Medcom", en *Reforma*, 20 de diciembre de 1996, p. 27.
36. "La IP, dispuesta a pagar los 500 mdd por los medios paraestatales; el precio inflado 30%", en *El Financiero*, 22 de febrero de 1993, p. 14
37. "Ley Federal de Telecomunicaciones", en *Diario Oficial de la Federación*, 7 de junio de 1995, 34-47.
38. Matus, María Fernanda, "Protagonizan una cerrada lucha por Tv", *Reforma*, Sección Negocios, 22 de septiembre de 1944, p. 25.
39. Mejía Barquera, Fernando. "Concesiones en litigio", en *El Nacional*, Suplemento Política, 25 de abril de 1991, p. 22.
40. Mejía Barquera, Fernando, "Pero ¿qué es la UHF?", en *El Nacional*, Suplemento Política, 28 de marzo de 1991, p. 22-23.
41. Mejía Barquera, Fernando, "Televisa: concesiones en UHF", en *El Nacional*, 6 de septiembre de 1994, p. 40.
42. Mejía Barquera Fernando, "Televisa operará dos canales de alta definición", en *El Nacional*, 11 de marzo de 1993.
43. Mejía Barquera, Fernando, "Televisión por cable: una visión global", en revista *Intermedios* número 8, agosto-octubre de 1993, pp. 36-51.
44. Mejía Barquera, Fernando, "¿Se retira Carlos Slim de radio y televisión?" en *Crónica*, sección B, 23 de diciembre de 1996, pp. 9-10.
45. Mejía Barquera, Fernando, "Sky: televisión vía satélite directa al hogar", en *Crónica*, 2 de septiembre de 1996, sección B, p. 14.
46. Mejía Barquera, Fernando y Sosa Plata, Gabriel, "Radio digital y Televisión de alta definición en México", en revista *Intermedios*, número 5, noviembre-diciembre de 1992, pp. 36-47.

47. "Norma Oficial Mexicana, NOM-03 OCII-93. Especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de televisión monocroma y a color (bandas VHF y UHF)", en *Diario Oficial de la Federación*, segunda sección, 15 de noviembre de 1993, pp. 65-110.
48. "Norma Oficial Mexicana. Especificaciones y Requerimientos para la Instalación y Operación de Estaciones de Radiodifusión Sonora Modulada en Amplitud", en *Diario Oficial de la Federación*, segunda sección, 10 de noviembre de 1993, pp. 1-80.
49. "Norma Oficial Mexicana NOM-02-SCT1-93, Especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de radiodifusión sonora en la banda de 88 a 108 MHz; con portadora principal modulada en frecuencia", en *Diario Oficial de la Federación*, 11 de noviembre de 1993, pp. 10-27.
50. "Oficio por el que se notifica al ciudadano José Joaquín Vargas y Gómez, la concesión para instalar, operar y explotar un sistema de servicio restringido de señales de televisión en la Ciudad de México y zonas aledañas", en *Diario Oficial de la Federación*, 14 de diciembre de 1984, pp. 37-38.
51. Pineda, Cristina, "Sky: desde el 1 de diciembre", en *El Economista*, sección S, 28 de noviembre de 1996, p. 5.
52. "Primera notificación a la solicitud de concesión para instalar, operar y explotar una red pública de radiocomunicación fija para prestar el servicio público de televisión restringida por satélite en la República Mexicana", en *Diario Oficial de la Federación*, primera sección, 9 de septiembre de 1994, p. 23.
53. "Primera notificación a la solicitud de concesión otorgada a Corporación Medcom, S:A. de C.V., para instalar, operar y explotar una red pública de radiocomunicación fija para prestar el servicio al público de televisión restringida por satélite en la República Mexicana", en *Diario Oficial de la Federación*, segunda sección, 13 de septiembre de 1994, p. 1.
54. "Primera notificación a la solicitud de concesión para construir, establecer y explotar una red pública de radiocomunicación fija para prestar el servicio al público de televisión restringida en el Distrito Federal y su zona metropolitana", en *Diario Oficial de la Federación*, primera sección, 26 de septiembre de 1994, pp. 64-66.
55. "Puntualizaciones de Andrés Caso sobre las concesiones radiofónicas", en *El Universal*, Sección 1, 10 de abril de 1991, p.1.
56. Rascón, Marco, "CIRT, Televisa y el gobierno contra Tele Verdad", en *La Jornada*, 11 de octubre de 1994, p. 13.
57. Rascón, Marco, "Televerdad: la disputa por las ondas hertzianas", en *La Jornada*, 23 de septiembre de 1994.

58. "Raúl Salinas sí transfirió fondos a Silverstar Incorp.", en *La Jornada*, 23 de junio de 1996, p. 8.
59. "Resolverá SCT conflicto en UHF", en *Reforma*, 11 de septiembre de 1996, p 33.
60. Rodríguez, Gómez, "Buscará el PRD Modificaciones a la Actual Ley de Radio y TV; Cambiar el Sistema de Concesiones, el Objetivo.", en *El Financiero*, 26 de septiembre de 1994, p. 72.
61. Romero Hernández, Esteban, "Existen Nueve Orbitas Disponibles Para México", en *Excélsior*, sección F, 19 de junio de 1995, p. 5
62. "RSG no es socio ni dueño de alguna empresa de Ricardo Salinas Pliego, afirma Tv Azteca" en *El Nacional*, 29 de junio de 1996, p. 10.
63. "Salinas Pliego sólo 'asesoró' a Raúl Salinas en inversiones", en *La Jornada*, 29 de junio de 1996, p. 12.
64. "Se asocia Medcom al proyecto Sky", en *El Financiero*, 10 de diciembre de 1996, p. 16.
65. "Solicitud de concesión para instalar, operar y explotar una red pública de radiocomunicación en la Ciudad de México y su área metropolitana", en *Diario Oficial de la Federación*, 10 de marzo de 1993, p.19.
66. Solicitud de concesión para instalar, operar y explotar una red pública de radiocomunicación fija para prestar el servicio al público de radio restringida con señal digitalizada en la Ciudad de México, D.F., y colonias circunvecinas (Segunda notificación)", en *Diario Oficial de la Federación*, 12 de marzo de 1991, pp. 15-24.
67. Solís Loree, Beatriz, "Canal 22, una nueva propuesta", en revista *Intermedios*, número 2, junio de 1992.
68. Sosa Plata, Gabriel. "El Reto Democrático de las Nuevas Tecnologías en Radio", *Revista Mexicana de Comunicación*, 1994.
69. *Telemundo*, número 12, 17 de agosto de 1993.
70. "Televisión Azteca involucrada en el caso Raúl Salinas", en *La Jornada*, 22 de junio de 1996, p. 6.
71. Torreblanca Jacques, Eduardo, "Bursátiles", en *El Nacional*, 21 de julio de 1993, p. 27.
72. Trinidad Ferreira, Angel, "La rueda del poder", en *El Universal*, Sección 1, 7 de abril de 1991, p. 1.
73. "Tv \via satélite, cómo funciona el sistema y llega a nuestra casa" en *Mecánica Popular*, mayo de 1993, pp. 101-109.
74. Vargas Guajardo, Adrián, "Televisión Restringida por Aire", en *Excélsior*, sección F, 3 de octubre de 1994, p. 6.

75. Vera, Rodrigo, "Con la complacencia oficial, la radiodifusión es propiedad de un grupo cerrado", en revista *Proceso*, 29 de abril de 1991, pp. 6-9.

Entrevistas

1. *Ingeniero Alfonso López Torres*, Subdirector de Concesiones de Televisión de la SCT.
México, D. F., 30 de abril de 1996.
2. *Licenciada Beatriz Bastida Angeles*, Jefa del Departamento de Radio en Amplitud Modulada de la SCT.
México, D.F., 28 de junio de 1996.
3. *Ingeniero Virgilio Gallegos*, Coordinador de la Dirección de Radio de la SCT.
México, D.F., 10 de octubre de 1996.