

# **ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

### **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN DIGITAL IBOC EN EL ECUADOR”**

#### **PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA ELECTRÓNICA**

**ELISA FLORENTINA OCAÑA ARCOS**

**DIRECTOR: ING. RODRIGO SILVA  
CODIRECTOR: ING. FABIÁN SÁENZ**

**Quito, 2005**

## **CERTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

Certificamos que el proyecto titulado “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN DIGITAL IBOC EN EL ECUADOR” fue realizado en su totalidad por la Srta. ELISA FLORENTINA OCAÑA ARCOS, como requerimiento parcial a la obtención del título de Ingeniera Electrónica.

---

**Ing. Rodrigo Silva.**  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

**Ing. Fabián Sáenz.**  
**CODIRECTOR DE TESIS**

**Quito, 2005**

## DEDICATORIA

A la memoria de mi abuela.

***Elisa***

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco ante todo a Dios, a mi madre por apoyarme en todos mis pasos y estar ahí cuando más la necesitaba, a mi padre, a mi hermana y a mi hermano quienes fueron testigos de toda mi vida, a mi sobrina por ser una alegría en mi alma, a mis amigos de los cuales tengo los mejores recuerdos de mi vida, a mis directores y a todas aquellas personas que han llegado a mi vida a mi corazón.

***Elisa***

## PRÓLOGO

La radio analógica fue creada hace más de cincuenta años con el fin de mantener unida y enterada a la comunidad de los diferentes sucesos que ocurren en el país. Este fue el primer medio después del telégrafo que logró dar información al mismo tiempo a un grupo de personas convirtiéndose en una necesidad con el pasar de los años. Con el pasar del tiempo y la llegada de otros sistemas de difusión como la televisión, Internet, etc., la radio no perdió su acogida como un medio de entretenimiento, es más, en América, es el medio que sigue teniendo más usuarios con el pasar de los años.

En la actualidad, la digitalización está presente en todo lo que alguna vez fue analógico pues permite dar nuevos y mejores servicios a la gente. La radiodifusión no es la excepción y actualmente se encuentra digital en todos los países desarrollados.

En el Ecuador, la radio sigue siendo un medio de interés, tanto, que el espectro de frecuencias se encuentra saturado en las provincias más importantes del Ecuador como son Pichincha, Guayas y Azuay, tanto para la banda de AM y FM, dando a conocer la gran necesidad de renovar el sistema y crear nuevos servicios basándose en este medio tan útil para la comunidad. En el mundo se conocen muchos sistemas de radiodifusión de nueva generación, pero en el presente texto se enfocará en los sistemas digitales de radiodifusión como es el estándar europeo Eureka 147, ya consolidado en este continente en una nueva banda, el estándar DRM (Digital Radio Mondiale) para la banda de AM y Onda Corta y el estándar norteamericano IBOC (In – Band On – Channel) tanto para la banda de AM y FM. La llegada de estos nuevos sistemas tiene como ventaja la creación de servicios, lo cual se comentará en el primer capítulo de este documento.

El estándar de radiodifusión IBOC, es uno de los más promotores por muchas razones como la que fue diseñado por una compañía norteamericana y ya se encuentra funcionando en Estados Unidos, lo que abre una brecha para todo el continente. Este estándar entre sus virtudes tiene la de trabajar en las mismas

bandas de frecuencia que utilizaba la radio analógica y la presencia de un modo híbrido que hace de la conversión de radio analógica a radio digital, un paso más fácil de tomar tanto para los radiodifusores como para los oyentes. Al ser creado este sistema el objetivo era utilizar una nueva señal digital que podría ser transmitida en banda (in band) en forma adyacente con la emisora de la señal análoga existente, lo cual no sería necesario la asignación de espectro adicional, permitiendo a las emisoras permanecer independientes una de otra. El funcionamiento se hace posible cuando las señales de radio digital caen dentro de las frecuencias asignadas a las estaciones, llamadas máscaras FCC AM o FM. Para FM, las bandas laterales digitales de IBOC son ubicadas a cualquier lado de la señal analógica. Para AM, la situación es similar excepto que en forma adicional algunas portadoras digitales son ubicadas en la región de la señal AM. Todo esto se encontrará detallado en segundo capítulo del presente proyecto.

En el capítulo tercero, se tratará acerca de los servicios que el estándar IBOC ofrece, como la difusión de datos como imágenes, texto y todo tipo de aplicaciones exclusivamente creadas para informar de manera adicional al usuario. Actualmente el único país que tiene implementado este servicio es Estados Unidos, donde la FCC (Federal Commission Communicatios) es la encargada de realizar las regulaciones pertinentes a estos servicios. En la actualidad, aún no se tiene claro cuales serán las políticas finales que se tomarán para dirigir los servicios de este estándar, por lo que en la actualidad los únicos servicios que entregan son la identificación de estación y título y autor de la canción que se encuentra difundándose. Se conoce que un estándar que se encuentre utilizado por los norteamericanos, serán a la larga de uso de los países del continente, por lo que es necesario conocer como se encuentra desarrollándose IBOC en los países americanos, especialmente en los países vecinos, ya que de una forma u otra, esto será una guía para el futuro pasó de la digitalización de la radio del Ecuador.

Un aspecto muy importante es el costo que implica realizar la conversión del sistema analógico y simple que se tiene ahora, al avanzado, útil y necesario sistema que a futuro se deberá llegar y esto se explica en el cuarto capítulo. El costo es una de las principales razones por las cuales muchas veces se rechaza

el cambio, pues no sólo es para los radiodifusores, sino para el usuario también; por lo que es necesario realizar un análisis del impacto económico y social que se tendrá al incorporar una idea nueva y digital a la radiodifusión que se veía sin cambios desde la llegada de FM estéreo en el Ecuador.

Una vez analizado todo lo implicate al sistema digital IBOC, se culmina con una propuesta de norma técnica, la misma que tiene todos los aspectos técnicos necesarios de cumplir en el país y con el estándar IBOC en si. Este es el paso decisivo para llegar a la nueva radio que traerá tantos beneficios a la comunidad ecuatoriana.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>PRÓLOGO.....</b>	<b>i</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE RADIODIFUSIÓN EN EL ECUADOR</b>	
1.1	INTRODUCCIÓN ..... 1
1.2	HISTORIA DE LA RADIODIFUSIÓN EN EL ECUADOR ..... 2
1.3	RADIODIFUSIÓN ANALÓGICA ..... 3
1.3.1	Espectro Radioeléctrico ..... 4
1.3.2	Transmisión de Señales ..... 5
1.3.3	Modulaciones Analógicas ..... 6
1.3.4	Radiodifusión AM: Amplitud Modulada ..... 6
1.3.5	Banda de Radiodifusión en Onda Corta.....10
1.3.6	Radiodifusión FM: Frecuencia Modulada .....13
1.3.7	Programación de la Radio en el Ecuador.....18
1.4	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....18
1.4.1	Análisis de las Emisoras AM en el Ecuador .....18
1.4.2	Análisis de las Emisoras FM en el Ecuador .....27
1.4.3	Análisis de los Concesionarios en el Ecuador.....35
1.4.4	Análisis de Frecuencias libres y ocupadas de AM y FM en el Ecuador.....36
1.4.5	Análisis de la Cobertura de Radiodifusión AM y FM en el Ecuador.....37
1.5	RADIODIFUSIÓN DIGITAL .....38
1.5.1	Radiodifusión Digital Eureka 147 .....39
1.5.2	Radiodifusión Digital DRM (Digital Radio Mondiale) .....40
1.5.3	Radiodifusión Digital IBOC (In – Band On - Channel) .....40

## CAPÍTULO 2

### ARQUITECTURA IN - BAND ON - CHANNEL: IBOC

2.1 iBiquity DIGITAL CORPORATION Y HD RADIO.....	42
2.2 GENERALIDADES DEL SISTEMA IBOC.....	46
2.2.1 Digitalización del Audio .....	47
2.2.2 Subsistema de RF/Transmisión.....	63
2.2.3 Subsistema de Transporte y Multiplexión de Servicio.....	63
2.2.4 Subsistemas de Entrada de Audio y Datos .....	63
2.3 FORMAS DE ONDA Y ESPECTRO.....	64
2.3.1 Forma de Onda y Espectro en la Banda de AM .....	64
2.3.2 Forma de Onda y Espectro en la Banda de FM.....	66
2.4 TRANSMISORES Y RECEPTORES IBOC .....	69
2.4.1 Transmisor y Receptor IBOC en la Banda AM .....	69
2.4.2 Transmisor y Receptor IBOC en la Banda FM.....	72
2.5 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE RF/TRANSMISIÓN .....	74
2.5.1 Características del Sistema RF/Transmisión en la Banda de AM.....	74
2.5.2 Características del Sistema RF en la Banda de FM .....	84

## CAPÍTULO 3

### ASPECTOS DE REGULACIÓN DE SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN DIGITAL IBOC

3.1 INTRODUCCIÓN .....	92
3.1.1 Calidad de Audio .....	93
3.1.2 ¿Qué es un Servicio?.....	95
3.1.3 Servicios de de Programa Principal.....	96
3.1.4 Servicio de Información de Estación .....	98
3.1.5 Bloque de Servicios de Aplicación Avanzada .....	99
3.2 ESTADO DE LA RADIO DIGITAL EN ESTADOS UNIDOS.....	102
3.2.1 Regulación .....	102
3.2.2 Licencia IBOC .....	106
3.2.3 Lanzamiento de IBOC.....	107
3.3 CAMBIOS Y REFORMAS EN LA REGLAMENTACIÓN DE LA FCC.....	107

3.3.1 Reglas de Servicio .....	107
3.3.2 Reglas de Operación y Programación.....	111
3.4 IBOC EN EL MUNDO.....	112
3.4.1 México.....	113
3.4.2 Argentina.....	115
3.4.3 Uruguay .....	116
3.4.4 Brasil.....	116
3.4.5 Chile.....	117
3.4.6 Ecuador.....	118

## **CAPÍTULO 4**

### **ASPECTOS ECONÓMICOS EN LA MIGRACIÓN DEL ESTÁNDAR ACTUAL AL ESTÁNDAR IBOC**

4.1 PLANIFICACIÓN DE LA CONVERSIÓN A LA TRANSMISIÓN IBOC .....	119
4.1.1 Aspectos Económicos de la Radio Analógica .....	120
4.1.2 Algunos Malentendidos acerca de IBOC .....	121
4.2 TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL IBOC .....	122
4.2.1 Combinación de Alto Nivel .....	122
4.2.2 Combinación de Bajo Nivel .....	124
4.2.3 Implementación de una Estación AM .....	126
4.3 COSTO DE CONVERSIÓN.....	127
4.4 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LA CONVERSIÓN DIGITAL IBOC EN LA POBLACIÓN.....	128

## **CAPÍTULO 5**

### **PROPUESTA DE NORMA TÉCNICA DEL ESTÁNDAR DE RADIODIFUSIÓN IBOC**

5.1 PROPUESTA DE NORMA TÉCNICA PARA RADIODIFUSIÓN DIGITAL AM IBOC .....	131
5.1.1 Objetivos .....	131
5.1.2 Definiciones.....	132
5.1.3 Banda de Frecuencias.....	133
5.1.4 Canalización en las Bandas de Radiodifusión .....	134

5.1.5	Grupos de Frecuencias.....	134
5.1.6	Distribución de Frecuencias.....	136
5.1.7	Distancia Mínima entre Frecuencias o Canales .....	137
5.1.8	Área de Servicio .....	137
5.1.9	Asignación de Frecuencias .....	138
5.1.10	Características Técnicas.....	139
5.1.11	Sistema de Transmisión .....	142
5.1.12	Ubicación de la Estación.....	143
5.1.13	Instalación de las Estaciones.....	144
5.1.14	Servicios.....	145
5.1.15	Incumplimiento y Sanciones .....	146
5.1.16	Disposiciones Generales .....	146
5.1.17	Disposiciones Transitorias .....	147
5.1.18	Prevalencia.....	147
5.1.19	Vigencia.....	147
5.2	PROPUESTA DE NORMA TÉCNICA PARA RADIODIFUSIÓN DIGITAL FM IBOC .....	148
5.2.1	Objetivo .....	148
5.2.2	Definiciones.....	148
5.2.3	Banda de Frecuencias.....	149
5.2.4	Canalización en las Bandas de Radiodifusión .....	149
5.2.5	Grupos de Frecuencias.....	150
5.2.6	Distribución de Frecuencias.....	152
5.2.7	Distancia Mínima entre Frecuencias o Canales .....	153
5.2.8	Área de Servicio .....	154
5.2.9	Asignación de Frecuencias .....	155
5.2.10	Características Técnicas.....	155
5.2.11	Sistema de Transmisión.....	158
5.2.12	Ubicación de la Estación.....	159
5.2.13	Instalación de las Estaciones.....	160
5.2.14	Servicios.....	161
5.2.15	Incumplimiento y Sanciones .....	162
5.2.16	Disposiciones Generales .....	162
5.2.17	Disposiciones Transitorias .....	163
5.2.18	Prevalencia.....	163
5.2.19	Vigencia.....	163

**CAPÍTULO 6****CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1 CONCLUSIONES.....164

6.2 RECOMENDACIONES .....166

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....168****ANEXO A**

DIVISIÓN CANTONAL DEL ECUADOR.....170

**ANEXO B**LISTA DE CONCESIONARIOS DE RADIODIFUSIÓN Y TELEVISIÓN EN EL ECUADOR  
.....171**ANEXO C**

LISTA DE ESTACIONES IBOC EN ESTADOS UNIDOS.....172

**ANEXO D**

ESPECIFICACIONES DE TRANSMISIÓN DE AM IBOC.....173

**ANEXO E**

ESPECIFICACIONES DE TRANSMISIÓN DE FM IBOC.....174

**ANEXO F**

LEY FEDERAL DE RADIO Y TELEVISIÓN DE MEXICO .....175

**ANEXO G**

LEY DE RADIODIFUSIÓN Y TELEVISIÓN DEL ECUADOR .....176

**ANEXO H**NORMA TÉCNICA REGLAMENTARIA PARA RADIODIFUSIÓN EN FRECUENCIA  
MODULADA ANALÓGICA DEL ECUADOR .....177

**ANEXO I****ANÁLISIS COMPARATIVO DE TECNOLOGÍAS DE RADIODIFUSIÓN DIGITAL .....178****ÍNDICE DE FIGURAS.....179****ÍNDICE DE TABLAS .....182****GLOSARIO DE TÉRMINOS .....184****GLOSARIO DE ACRÓNIMOS.....191****LEGALIZACIÓN.....194**

# CAPÍTULO 1

## SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE RADIODIFUSIÓN EN EL ECUADOR

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La radiodifusión ha sido uno de los medios de comunicación más importantes en el Ecuador y en el mundo, o como se lo llama “el medio masivo por excelencia” debido a la gran cobertura que presenta y su capacidad de mantener enlazados continuamente a gran cantidad de personas. La radio ha sido el medio más importante en tiempos de crisis para nuestro país y para todos los países, como han sido de conocimiento mundial la Primera y Segunda Guerra Mundial, crisis políticas y desastres naturales, manteniendo a sus oyentes constantemente informados de las principales noticias y acontecimientos. Constituye también un medio de entretenimiento como no ha sido hasta la actualidad ningún medio de comunicación. *La radio ha sido y sigue siendo la expresión de las mayorías marginadas y empobrecidas de la región*<sup>1</sup>.

La ventaja más grande que tiene la radiodifusión es el bajo costo que presenta, la fácil accesibilidad a él y, como ya se dijo anteriormente, la capacidad de comunicación entre los oyentes en tiempo real. Es el medio de más utilizado en países que se encuentran en vías de desarrollo debido a que la televisión es para zonas urbana todavía y por la complejidad para la mayoría de población de llegar a la prensa.

---

<sup>1</sup> GALARZA T., *Estrategias Interactivas en la Radio Comunitaria Educativa*, Tesis Doctoral, Bellaterra, 2003.

## **1.2 HISTORIA DE LA RADIODIFUSIÓN EN EL ECUADOR**

Antes de la llegada de la radio en el Ecuador, esto es en los años veinte, la comunicación a distancia era por medio del telégrafo. La radiodifusión ecuatoriana nació como una comunicación de radioaficionados. La familia Cordovez fue la pionera en lanzar una radiodifusora cuyo nombre fue *Radio El Prado* en honor a la fábrica textil que pertenecía a dicha familia en la ciudad de Riobamba. Radio El Prado emitió por primera vez el 13 de junio de 1929, operando en los 45.31 m. (6621.055 MHz). Los equipos que se utilizaron para esta emisora eran de baja potencia con el fin de transmitir y receptor mensajes. Solamente las familias bien acomodadas eran beneficiarias de la recepción de Radio El Prado debido al alto costo de los receptores y la baja acogida que tenía en ese tiempo. En 1929 se fundó la radio experimental estatal HCIDR que en 1932 se convirtió en HCK comenzando a difundir en AM (amplitud modulada) con un equipo Collins de 250 W. , y en onda corta (OC) en los 49 m. *Radio HCJB* salió al aire el 25 de diciembre de 1931 con un transmisor en onda corta de segunda mano de 200 W. Esta radio transmite actualmente en 18 idiomas a través de 34 frecuencias desde Quito. En la década de los treinta además de las mencionadas anteriormente se contaba con las siguientes emisoras: *Radio La Voz de Imbabura (1935)*, *Radio Bolívar (1936)* y *Radio Colón (1938.)*

Dos décadas después, en los años cincuenta, el desarrollo de los transistores inicio un nuevo rostro en la radio del Ecuador, gracias a la incorporación de receptores en los vehículos.

En la década de los sesentas se presenta la llegada de la televisión, existiendo el temor que la radiodifusión pueda desaparecer o declinar ante la misma. Obviamente esto nunca ocurrió y hasta el día de hoy, la radio es más utilizada por los usuarios que lo que es la televisión, por lo contrario, la aparición del sistema FM (frecuencia modulada) hizo que en esta década la radio se encuentre en la cima de su apogeo. Gracias a FM, los enlaces con línea física quedaron atrás.

Para principios de esta década, el Ecuador ya contaba con 135 estaciones de radio.

Una década más tarde, en los setentas, más y más emisoras aparecieron, hasta un número que doblaba a las estaciones de radio de una década anterior, 271 estaciones de radio; también el sonido fue mejorando considerablemente y llegó al Ecuador el sonido estéreo que produjo más radioaficionados satisfechos por el servicio. La década de los setentas fue muy importante para el avance tecnológico de la radiodifusión, pues existe ya la posibilidad de transmitir al exterior mediante el uso de los satélites. Para los ochentas, el número de emisores en todo el Ecuador era de 321.

*Radio Ondas Azuayas* fue implementando tecnología, así fue que en 1992 fue la primera emisora en incursionar en el servicio satelital formando parte de la *Cadena Solar* con la que la ciudad de Cuenca se conecta a diario con los países de Latinoamérica.

En la actualidad, la saturación del espectro en FM, ha creado la necesidad de la aparición de una nueva tecnología, con el fin de satisfacer la demanda de los ciudadanos ecuatorianos.

### **1.3 RADIODIFUSIÓN ANALÓGICA**

Se dice que la radiodifusión analógica es la transmisión de señales a través del espectro radioeléctrico. El espectro radioeléctrico permite recibir señales con información necesaria.

Todos los sistemas que se emplean para el enviar señales de radio están formados por tres partes básicas: el transmisor, el receptor y el enlace entre receptor y transmisor.

### 1.3.1 Espectro Radioeléctrico

El espectro radioeléctrico está comprendido entre 3 Khz y 3,000 Ghz. De acuerdo al Reglamento de Radiocomunicación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) se divide en tres regiones. La Región 1 comprende Europa, África y los países de la antigua Unión Soviética, la Región 2 está conformada por América del Norte y América del Sur y la Región 3 comprende Asia y Oceanía. La tabla 1.1, muestra el espectro radioeléctrico en la Región 1 y en la tabla 1.2 se muestra las bandas que se usan en los servicios de transmisión para radio en la Región 2.

Margen de Frecuencias	Designación según longitud de onda	Designación según su frecuencia
3 a 30 kHz	Miriamétricas	VLF (muy baja frecuencia)
30 a 300 kHz	Kilométricas	LF (baja frecuencia)
300 a 3,000 kHz	Hectométricas	MF (media frecuencia)
3000 a 30,000 kHz	Decamétricas	HF (alta frecuencia)
30 a 300 MHz	Métricas	VHF (muy alta frecuencia)
300 a 3,000 MHz	Decimétricas	UHF (ultra alta frecuencia)
3000 a 30,000 MHz	Centimétricas	SHF (súper alta frecuencia)
30 a 300 GHz	Milimétricas	EHF (extrema alta frecuencia)
300 a 3,000 GHz	Decimilimétricas	

**Tabla. 1. 1. Espectro completo de frecuencias.**

Espectro radioeléctrico	Rango de frecuencias
Onda larga	150 – 285 kHz
Onda media	520 – 1605 kHz
Onda corta	2300 – 26100 kHz
<b>VHF</b>	
Banda I	47 – 68 MHz
Banda II: FM	87 – 110 MHz
Banda III	174 – 230 MHz
<b>UHF</b>	
Banda IV	470 – 606 MHz
Banda V	606 – 862 MHz
<b>Ku</b>	
FSS banda inferior	10.7 – 11.7 GHz
DBS	11.7 – 12.5 GHz
FSS banda superior	12.5 – 12.75 GHz

**Tabla. 1. 2. Bandas para radio.**

### 1.3.2 Transmisión de Señales

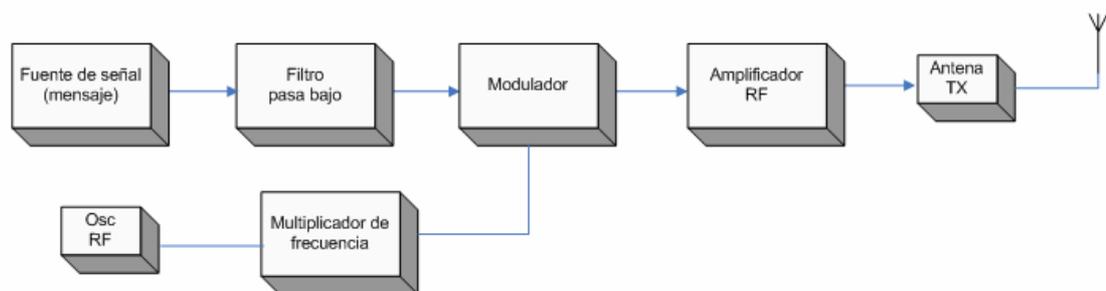
Para realizar la transmisión vía radio, se debe emplear una frecuencia muy alta en comparación a la voz del ser humano. A esto se lo llama *modulación* que es el proceso que consisten elevar la frecuencia de la señal que se desea enviar hasta una frecuencia superior de manera que se transmita de forma correcta por el medio.

El proceso de modulación consiste en variar las propiedades de la señal llamada *portadora* (transporta el mensaje hasta el receptor) mediante una señal que se llamada *moduladora* (contiene el mensaje que se va a transmitir). Por modulación se puede variar los siguientes parámetros:

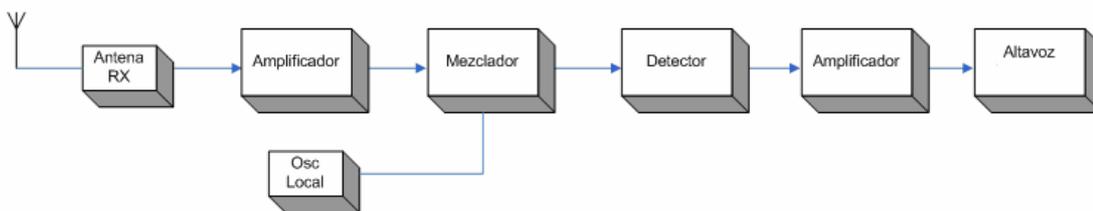
- Amplitud, lo que se denomina AM.
- Frecuencia, o FM.
- Fase o PM.

#### Sistemas de transmisión.

Estos sistemas están formados por un transmisor, un canal de transmisión y un receptor. En la figura 1.1 se observa el esquema de un transmisor y un receptor que ayudará a ilustrar el proceso que recorre la señal.



(a)



(b)

**Figura. 1. 1. Esquema de un transmisor y receptor de señales (a) Transmisor  
(b) Receptor.**

### 1.3.3 Modulaciones Analógicas

Modular una señal es necesario al transmitir señales por medios con fuerte atenuación en la banda de frecuencia en la que trabaja. La modulación hace una transformación de la señal moduladora a frecuencias superiores por medio de una señal portadora que es de tipo sinusoidal. La expresión de la señal portadora es en general:

$$Y_p = A_c \cos(\omega_c t + \varphi) \quad \text{Ec. 1.1}$$

esta señal corresponde a una señal sinusoidal pura cuyos parámetros más importantes son tres:

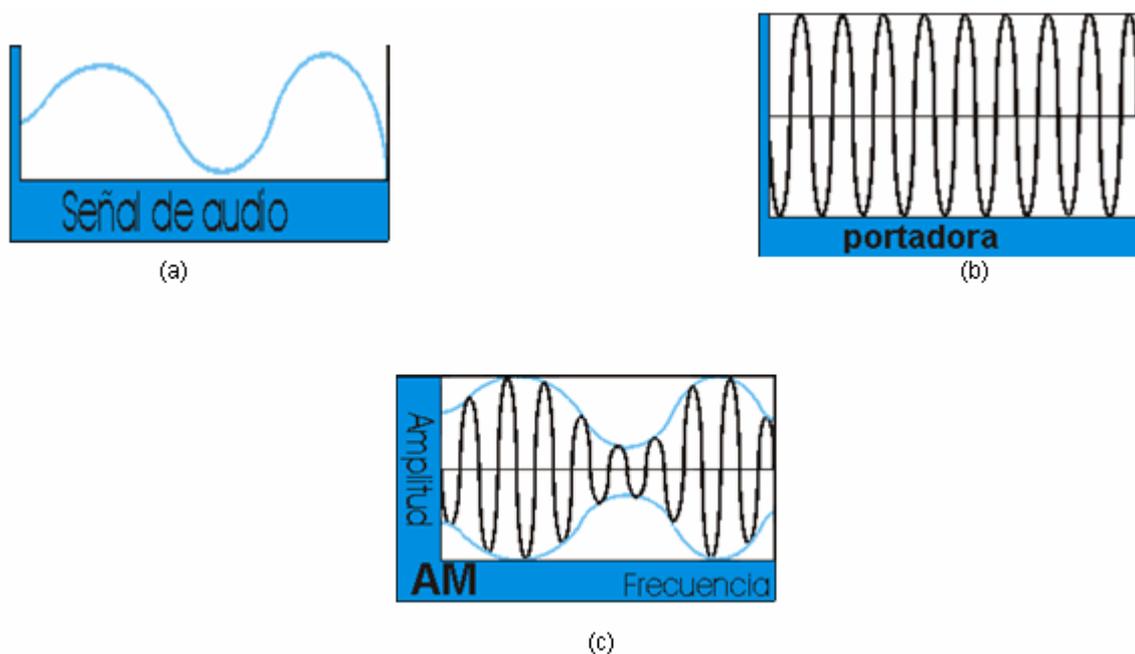
- Amplitud:  $A_c$
- Fase:  $\varphi$
- Frecuencia:  $\omega_c$

Dependiendo del parámetro que se varíe se realiza un tipo de modulación distinto. Cuando se varía la amplitud, la modulación es en amplitud y de la misma manera para la frecuencia y la fase de la señal de la portadora.

### 1.3.4 Radiodifusión AM: Amplitud Modulada

Es el modo más común de transmisión de voz entre las emisoras de radio de Onda Larga, Media y Corta.

Este sistema utiliza la modulación en amplitud de la onda para transportar la señal de audio. Este tipo de modulación consiste en modificar la amplitud de la señal de la portadora según la amplitud de una señal de baja frecuencia que en este caso sea la de audio. En la figura 1.2 (a) observamos la señal moduladora que en un caso real es la señal de audio, mientras que la figura 1.2 (b) es la señal de la portadora, la misma que se obtiene de un oscilador de alta frecuencia que genera el transmisor.



**Figura. 1. 2. Composición de la señal AM. (a) Señal de Audio (b) Señal de la portadora (c) Señal AM**

Se debe analizar un parámetro muy importante en la modulación AM que es el índice de modulación ( $m$ ). Este índice es la relación entre la amplitud de la señal moduladora y la amplitud de la señal portadora, y se define a continuación:

$$m = \frac{\text{Amplitud}_{\text{moduladora}}}{\text{Amplitud}_{\text{portadora}}} \cdot 100 \quad \text{Ec. 1.2}$$

El ancho de banda que ocupa una transmisión AM depende del ancho de banda de la señal moduladora, que normalmente su frecuencia no es fija, sino que generalmente es una señal de sonido de ancho de banda entre 20 Hz y 20 kHz. En las emisiones comerciales de AM se limita la frecuencia máxima de modulación que tiene la información de audio a 5 kHz (ancho de banda 10 kHz) para cada emisora. Esta limitación está impuesta por la UIT para que se puedan introducir la mayor cantidad de canales en la banda de frecuencias. Por esta razón la calidad de sonido es de muy mala calidad y muy propensa a variaciones en amplitud por la presencia de motores, estática y tormentas.

El rendimiento de esta modulación es malo, debido a que el 50% de la energía es utilizada en transmisión y el 50% se usa para transmitir la señal moduladora. Para poder mejorar el rendimiento, se usa unas variaciones<sup>2</sup>:

- DBL (doble banda lateral) no transmite portadora cuando no hay moduladora.
- BLU (banda lateral única) se elimina una de las bandas laterales.
- BLR (banda lateral residual) envía una banda lateral completa y un residuo de la otra.

### **Radiodifusión AM en el Ecuador.**

En el Ecuador se han establecido 118 canales separados cada uno con 10 kHz. La separación entre frecuencias de una misma zona es de 20 kHz. Según la Superintendencia de Telecomunicaciones las estaciones que operen en Amplitud Modulada deben tener los siguientes niveles de potencia:

- Estaciones Nacionales, la potencia mínima superior es de 10 kW.
- Para las estaciones regionales se ha convenido en una potencia mínima de 3 kW y una potencia máxima de 10 kW.
- Estaciones locales con 3 kW como máximo. El mínimo de potencia de las estaciones AM locales en las capitales de provincia y otras ciudades cuya población sobrepase los cincuenta mil habitantes, será

---

<sup>2</sup> DELGADO M., Sistemas de Radio y Televisión, Paraninfo Thomson, primera ed., Madrid, 2001.

de 1 kW. En las poblaciones que no lleguen a la cantidad citada, la potencia máxima será de 500 W.

En el Ecuador actualmente existen 307 estaciones AM divididas de la siguiente manera en las 22 provincias del país<sup>3</sup>:

PROVINCIAS	AMPLITUD MODULADA AM		FRECUENCIA O CANAL kHz
	Matriz	Repetidora	
Azuay	20	1	900 – 1580
Bolívar	6	0	1,020 – 1,600
Cañar	10	0	820 – 1,530
Carchi	6	0	1,120 – 1,540
Chimborazo	18	0	710 – 1,530
Cotopaxi	13	0	1,060 – 1,540
El Oro	23	0	720 – 1,560
Esmeraldas	9	0	1,170 – 1,580
Francisco de Orellana	0	0	-
Galápagos	1	0	530
Guayas	53	1	540 – 1,590
Imbabura	15	0	790 – 1,560
Loja	11	0	620 – 1,580
Los Ríos	8	0	620 – 1,540
Manabí	18	0	650 – 1,570
Morona Santiago	3	0	1,380 – 1,540
Napo	3	0	1,100 – 1,550
Pastaza	5	0	850 – 1,440
Pichincha	62	0	530 – 1,600
Sucumbíos	3	0	1,150 – 1,510
Tungurahua	20	0	810 – 1,590
Zamora Chinchipe	0	0	-
<b>TOTAL:</b>	<b>307</b>	<b>2</b>	

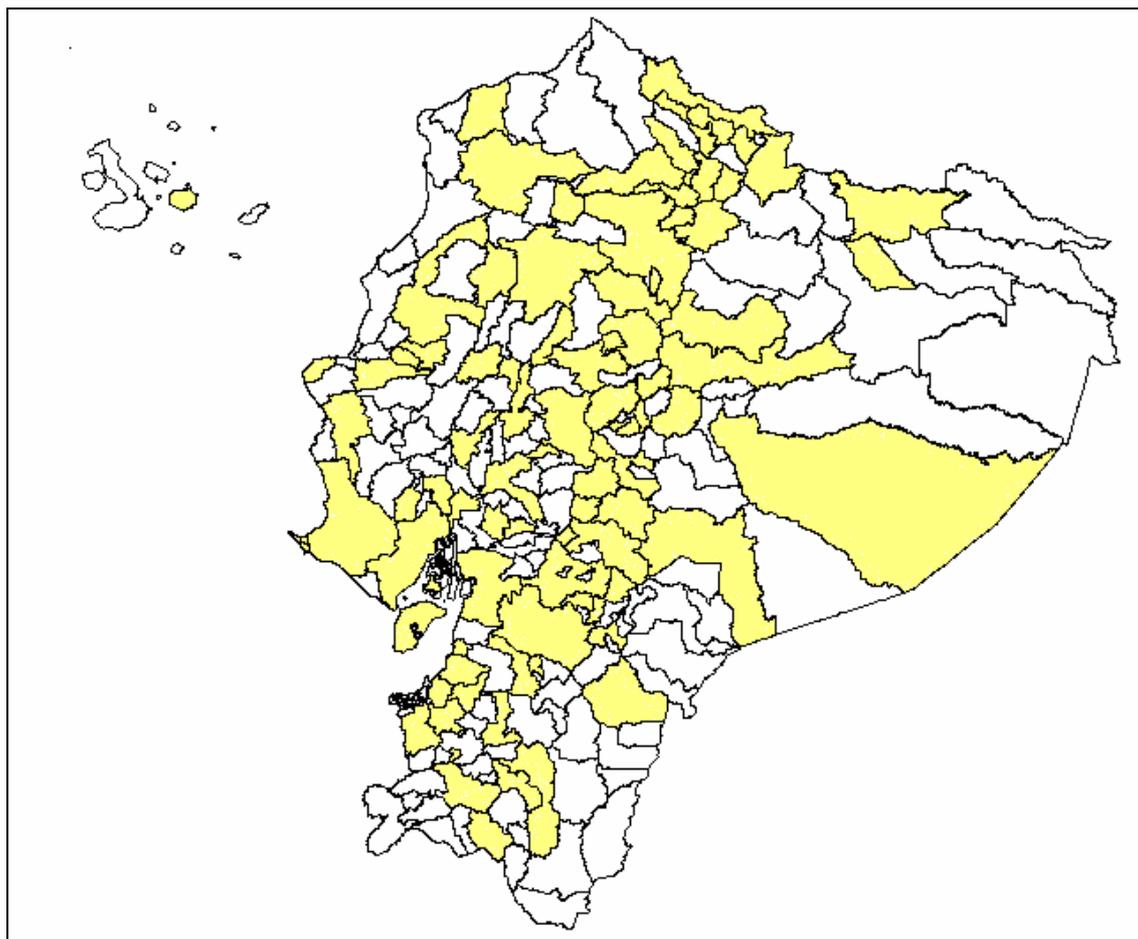
Tabla. 1. 3. Cuadro de resumen de estaciones de radiodifusión AM en el Ecuador.<sup>4</sup>

### Cobertura de la señal AM en el Ecuador.

Con los datos obtenidos en la tabla 1.3, se ha creado la siguiente gráfica con el fin de mostrar gráficamente la cobertura de la señal AM en el Ecuador:

<sup>3</sup> Véase ANEXO A para información completa

<sup>4</sup> [www.suptel.gov.ec](http://www.suptel.gov.ec), Cuadro de resumen de Estaciones de Radiodifusión y Televisión.



**Figura. 1. 3. Cobertura radiodifusión AM en Ecuador.**

En las ciudades que se encuentran de color amarillo, se encuentra una matriz de un concesionario de AM<sup>5</sup>. Como se puede observar, existen radiodifusores en los sectores periféricos de cada provincia, así como también en las ciudades principales. La utilización de AM en las zonas periféricas es de gran acogida, pues a ellas no llegan las señales de FM como se observará más adelante. Como ya es de conocimiento, las señales de AM tienen una cobertura mayor; en la gráfica 1.3 se ha limitado a colocar las ciudades que cuentan con una o más matrices.

### **1.3.5 Banda de Radiodifusión en Onda Corta**

En este sistema se transmite con banda lateral única, se utiliza una modulación BLU con un límite superior de ancho de banda a la señal de audiofrecuencia

<sup>5</sup> Véase ANEXO B para información completa.

máxima de 4.5 kHz (a – 3 dB). Se utilizará la banda lateral superior con portadora suprimida.<sup>6</sup>

Es el espectro de frecuencia radioeléctrico más común y el que registra mayor actividad. Su forma de propagación es a través de la ionosfera, por lo que en esta banda se encuentran prácticamente todos los servicios de telecomunicaciones. El segmento de espectro radial de Onda Corta está comprendido entre los 3 y 30 MHz. La principal causa para la buena o mala propagación de las ondas cortas es el día o la noche, ya que en el día las frecuencias bajas (por debajo de 9 MHz) o longitudes largas (superiores a 31 m.), tienen un alcance muy restringido debido a los rayos solares que actúan sobre la ionosfera para absorber más rápido las frecuencias. Por esta razón las emisoras de radio que emplean estas frecuencias llegan a lugares más lejanos en la noche. Para frecuencias mayores de los 12 MHz o longitudes menores a 25 m ocurre lo contrario, la propagación en la mañana es mejor que en la noche.

Sus usuarios son emisoras fijas cuyo tráfico es en puntos fijos de la Tierra por medio de antenas direccionales, las mismas que ocupan aproximadamente el 48% del espectro de Onda Corta. Para las emisoras de radiodifusión se encuentra reservado un 10% de la banda disponible.

### **Radiodifusión en Onda Corta en el Ecuador.**

Como se mencionó anteriormente, la potencia de una estación de radiodifusión sonora en Onda Corta, consta en las siguientes acotaciones:

- Para estaciones de Onda Corta para la zona TROPICAL, tendrá como potencia mínima 1 kW y una máxima de 10 kW.
- Para estaciones de Onda Corta INTERNACIONAL o decamétricas tendrán una potencia mínima de 10 kW.

---

<sup>6</sup> Recomendación UIT – R BS 640.

En la República del Ecuador actualmente existen 26 estaciones de difusión en Onda Corta como se puede citar a continuación<sup>7</sup>:

PROVINCIAS	ONDA CORTA OC	FRECUENCIA O CANAL
Azuay	0	-
Bolívar	0	-
Cañar	0	-
Carchi	0	-
Chimborazo	1	5010
Cotopaxi	1	4900
El Oro	0	-
Esmeraldas	0	-
Francisco de Orellana	0	-
Galápagos	0	-
Guayas	0	-
Imbabura	2	3380, 4910
Loja	5	3310 – 5060
Los Ríos	0	-
Manabí	0	-
Morona Santiago	8	3360 – 6000
Napo	3	3280 – 5965
Pastaza	0	-
Pichincha	5	3220 – 4940
Sucumbíos	0	-
Tungurahua	1	3290
Zamora Chinchipe	0	-
<b>TOTAL:</b>	<b>26</b>	

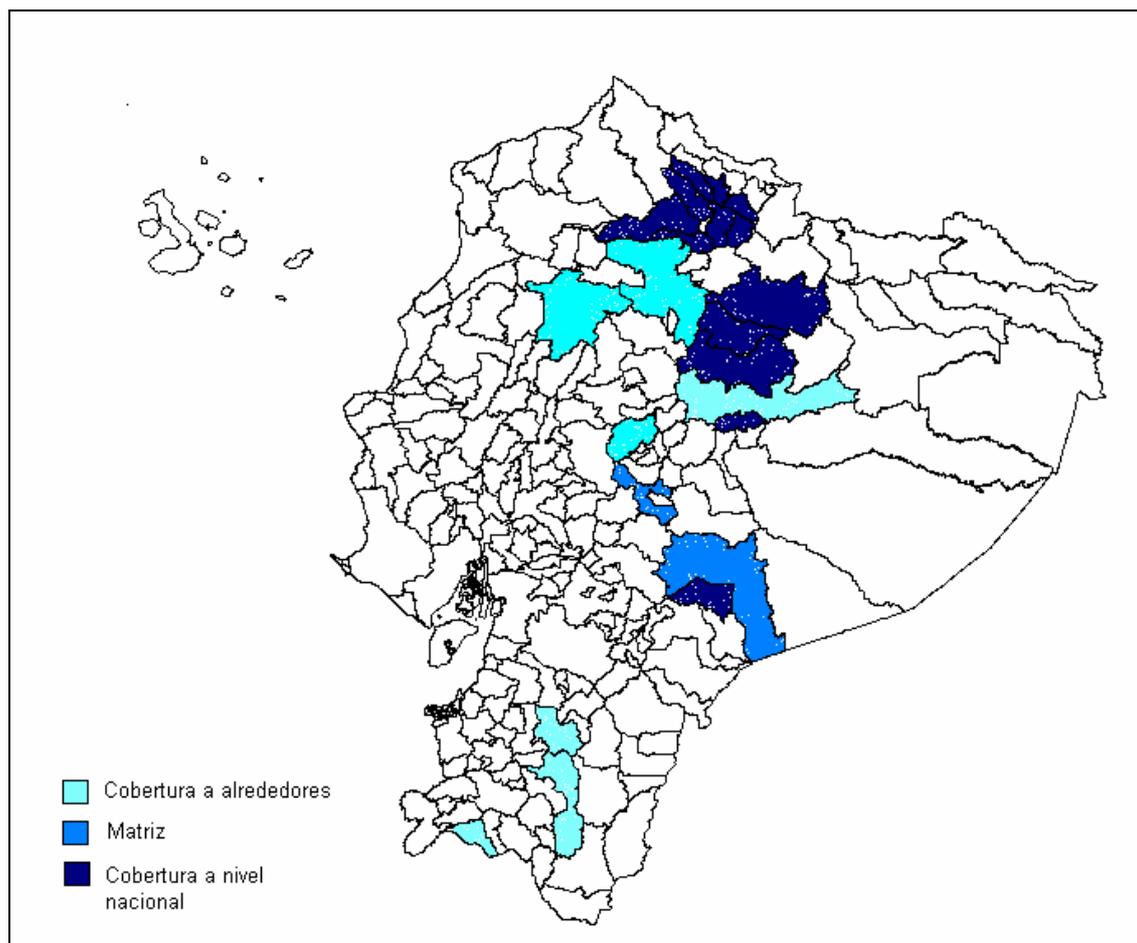
Tabla. 1. 4. Cuadro de resumen de estaciones de radiodifusión en Onda Corta en el Ecuador.<sup>8</sup>

### Cobertura de la señal OC en el Ecuador.

La señal de onda corta en el Ecuador ya no es muy utilizada, pero existen algunos concesionarios que se encuentran transmitiendo y tienen mayor cobertura que las emisiones de AM.

<sup>7</sup> Véase ANEXO A para información completa.

<sup>8</sup> www.suptel.gov.ec, Cuadro de resumen de Estaciones de Radiodifusión y Televisión en el Ecuador, Español, 2005.



**Figura. 1. 4. Cobertura Onda Corta en el Ecuador.**

Las señales de onda corta todavía se encuentran en el país, aunque van disminuyendo a medida que pasa el tiempo, y desaparecen de esta manera de las ciudades más desarrolladas<sup>9</sup>. Los concesionarios que existen tienen una amplia cobertura y tienen mayor acogida en las provincias orientales.

### **1.3.6 Radiodifusión FM: Frecuencia Modulada**

En un comienzo sólo se emitía en AM, por diversas razones técnicas como que un solo transmisor abarcaba mucho territorio. El principal problema de los sistemas AM era la presencia de interferencias y estáticos, además que si aumentaba el nivel de la señal, también aumentaba el nivel de ruido. Por estas razones, en 1949 apareció la frecuencia modulada.

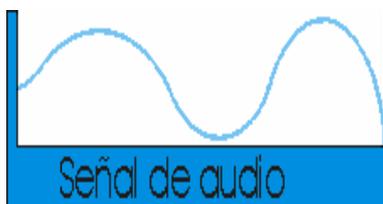
<sup>9</sup> Véase ANEXO B para información completa.

Los sistemas FM requieren un mayor ancho de banda y se ha demostrado que la relación señal a ruido de la señal transmitida aumenta, aumentando de la misma manera la calidad de la señal. Al ser una modulación de la frecuencia, el ruido e interferencia afectan menos ya que tienden a variar la amplitud y no la frecuencia. De la misma manera que en la modulación AM, el elemento más importante es el índice de modulación ( $m$ ), que se define como la relación entre la desviación de frecuencia de la señal portadora y la frecuencia de la señal moduladora, se expresa de la siguiente manera:

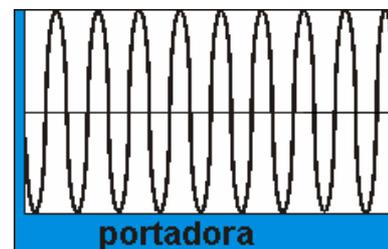
$$m = \frac{\Delta f_p}{f_m} \quad \text{Ec. 1.3}$$

Se deben citar los siguientes elementos del sistema FM:

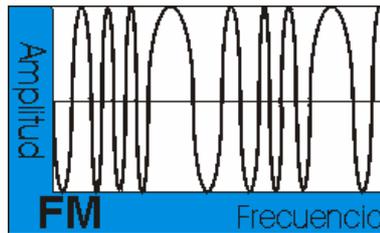
- La frecuencia de portadora de un transmisor FM se denomina *Frecuencia central o de reposo*.
- Cuando es aplicada la señal moduladora, la magnitud de frecuencia por encima o por debajo de la frecuencia de reposo se denomina *desviación de frecuencia*.
- La variación total entre los valores máximo y mínimo de frecuencia se llama *excursión u oscilación de portadora*.



(a)



(b)



(c)

**Figura. 1. 5. Composición de la señal FM. (a) Señal de Audio  
(b) Señal de la portadora (c) Señal FM**

Para radiodifusión FM comercial, la frecuencia máxima de la señal moduladora es de 15 kHz, y el máximo incremento de la frecuencia portadora que se puede realizar es de  $\pm 75$  kHz según la normativa de este tipo de transmisiones. Al emitirse dos bandas laterales, el ancho de banda total de una emisión FM será de:

$$B_w = 2(\Delta f + f_m) = 2(75 + 15) = 180[\text{kHz}] \text{ Ec. 1.4}$$

### **Radiodifusión FM en el Ecuador.**

La banda FM, en el Ecuador, está distribuida en 100 canales con ancho de banda cada uno de 200 kHz. Para la asignación de canales consecutivos (adyacentes), destinados a servir a una misma zona geográfica, deberá observarse una separación mínima de 400 kHz entre cada estación de la zona<sup>10</sup>.

La potencia mínima de las estaciones de frecuencia modulada, en el Ecuador, será, en general, 250 W, con excepción de las que se encuentren en las ciudades donde su población sobrepase los doscientos mil habitantes. En estas será la potencia de 500 W.

Las estaciones de baja frecuencia son usadas para cubrir cabeceras cantorales o sectores de baja población, cuya frecuencia pueda ser reutilizada por diferente concesionario, en otro cantón de la misma provincia o zona geográfica. Tienen un máximo de potencia de 250, su transmisor se ubica en áreas periféricas de la

<sup>10</sup> [www.conartel.gov.ec](http://www.conartel.gov.ec), Norma Técnica Reglamentaria para Radiodifusión en Frecuencia Modulada Analógica. Resolución No 866-Conartel-99.

población que irá a cubrir y el sistema radiante se encuentra a una altura máxima de 36 m sobre la altura promedio de la superficie de la población a ser servida.

En la tabla 1.5 se muestra las emisoras que actualmente trabajan en FM en todo el Ecuador<sup>11</sup>:

PROVINCIAS	FRECUENCIA MODULADA FM		FRECUENCIA O CANAL MHz
	MATRIZ	REPETIDORA	
Azuay	35	23	88.5 – 107.7
Bolívar	14	2	89.1 – 104.7
Cañar	16	6	89.3 – 107.9
Carchi	18	15	88.1 – 107.7
Chimborazo	20	13	88.1 – 107.3
Cotopaxi	16	2	89.7 – 107.7
El Oro	33	22	88.3 – 107.9
Esmeraldas	18	17	88.7 – 107.9
Francisco de Orellana	11	6	88.1 – 107.3
Galápagos	5	6	88.7 – 101.9
Guayas	65	43	88.1 – 107.7
Imbabura	24	11	88.3 – 107.5
Loja	32	21	88.3 – 107.5
Los Ríos	18	18	88.3 – 107.5
Manabí	51	23	88.1 – 107.7
Morona Santiago	13	17	88.1 – 107.3
Napo	7	15	88.1 – 107.3
Pastaza	9	5	89.1 – 107.1
Pichincha	68	27	88.1 – 107.7
Sucumbíos	20	14	88.1 – 107.7
Tungurahua	17	25	88.1 – 107.3
Zamora Chinchipe	10	10	88.5 – 107.7
<b>TOTAL:</b>	<b>520</b>	<b>341</b>	

Tabla. 1. 5. Cuadro de resumen de estaciones de radiodifusión en FM en el Ecuador.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Véase ANEXO A para información completa.

<sup>12</sup> www.suptel.gov.ec, Cuadro de resumen de Estaciones de Radiodifusión y Televisión en el Ecuador, Español, 2005.

### Cobertura FM en el Ecuador.

La gran cantidad de radiodifusores y concesionarios en FM a producido que la banda se encuentre saturada en las principales ciudades en el país como son Quito y Guayaquil. En la figura 1.6 se observa las ciudades que cuentan con por lo menos una estación FM.

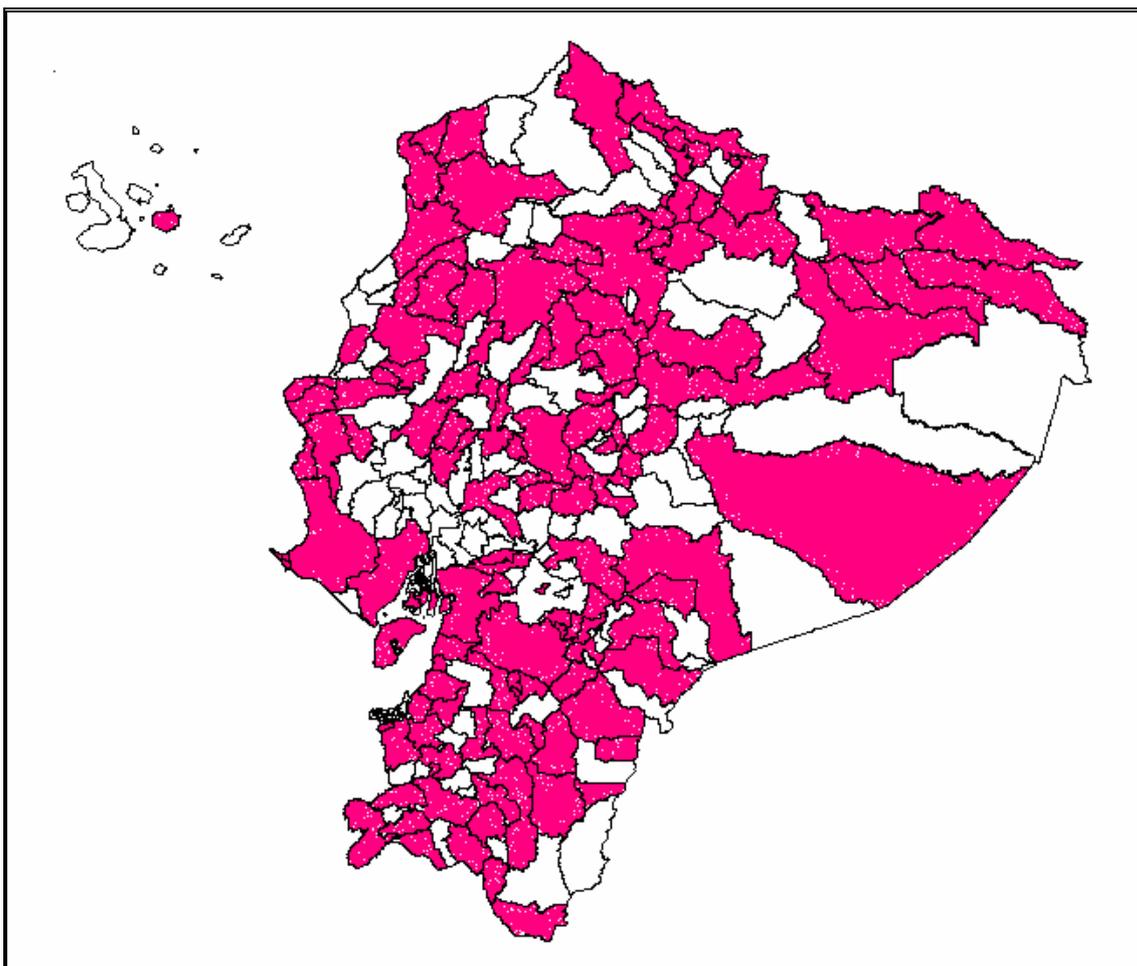


Figura. 1. 6. Cobertura FM en el Ecuador.<sup>13</sup>

Como se puede observar, la radiodifusión FM es utilizada por las ciudades principales de cada una de las provincias. Los cantones de menor tamaño poblacional y geográfico no utilizan el servicio FM debido a la menor cobertura que brinda, en comparación con las señales AM y OC.

<sup>13</sup> Véase ANEXO B para información completa.

### 1.3.7 Programación de la Radio en el Ecuador

La tercera parte de la radio emite programas específicos para públicos divididos. Por ejemplo el 37% de las emisoras FM tratan de entrar a una audiencia en concreto. La tabla presentada muestra los tipos de radio en el Ecuador dados por la programación que emiten, diversidad de conceptos, funciones y utilización del medio radiofónico del país.

Tipo de Radio	Descripción
Radio Comercial	Financiada por cuñas comerciales con fines de lucro. Puede ser una emisora pagada por una institución estatal, religiosa o particular que <i>vende</i> sus programas y espacios. Busca la masificación de audiencia.
Radio Cultural	Originalmente es una radio no comercial. Pero con la aparición de las categorías ha vuelto a caracterizar una radio para la élite o para pequeños grupos, distinto de la cultura popular.
Radio Pública	Los canales no comerciales tienen menos del 10% de emisiones y de la audiencia. Pero todos los países de América Latina cuenta con al menos una cadena pública.
Radio Educativa	Programas pedagógicos sobre temas como salud, técnicas cultivas, historia, etc. Ahora incursiona en la educación no formal abierta.
Radio Popular	El pueblo mismo es el protagonista. Énfasis en el cambio social y participación de los oyentes y así ganar audiencia.
Radio Campesina	Trabaja en áreas rurales y toca intereses y problemas específicos del pueblo campesino.
Radio Indígena	Habla en un idioma nativo, respaldada por un marco de referencias y una historia común.
Radio Escuelas	Difunden programas dedicados a la educación de adultos, alfabetización, desarrollo y educación permanente de los sectores marginados.
Radio Comunitaria	No es lucrativa, e intenta diversificar su financiación para evitar la dependencia.

Tabla. 1. 6. Cuadro de resumen de tipos de radio en el Ecuador.<sup>14</sup>

## 1.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### 1.4.1 Análisis de las Emisoras AM en el Ecuador

Como se pudo observar en la tabla 1.3, las emisoras de AM en el Ecuador están desapareciendo, y eso se puede apreciar en el número de repetidoras que

<sup>14</sup> GALARZA T., Estrategias Interactivas en la Radio Comunitaria Educativa.

existen en todo el país, apenas son dos. En comparación con la tabla 1.5, la cantidad de emisoras que trabajan en amplitud modulada es muy baja; hay provincias inclusive que no cuentan con una emisora. Para poder apreciar de mejor manera lo mencionado, se observa la figura 1.7.

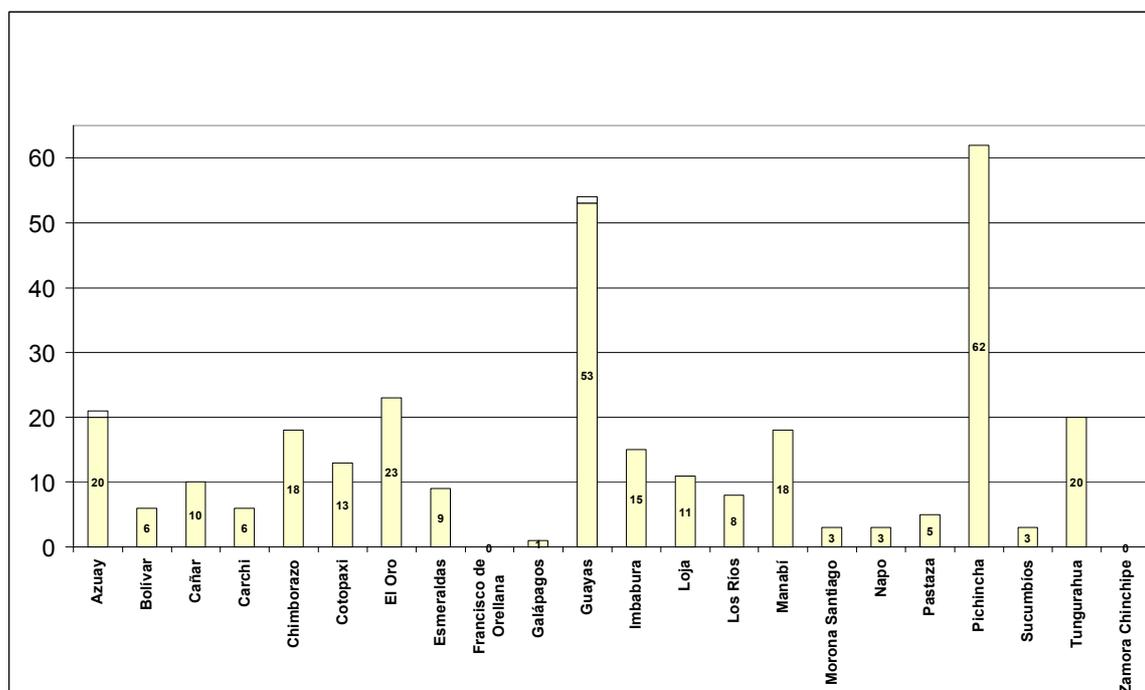
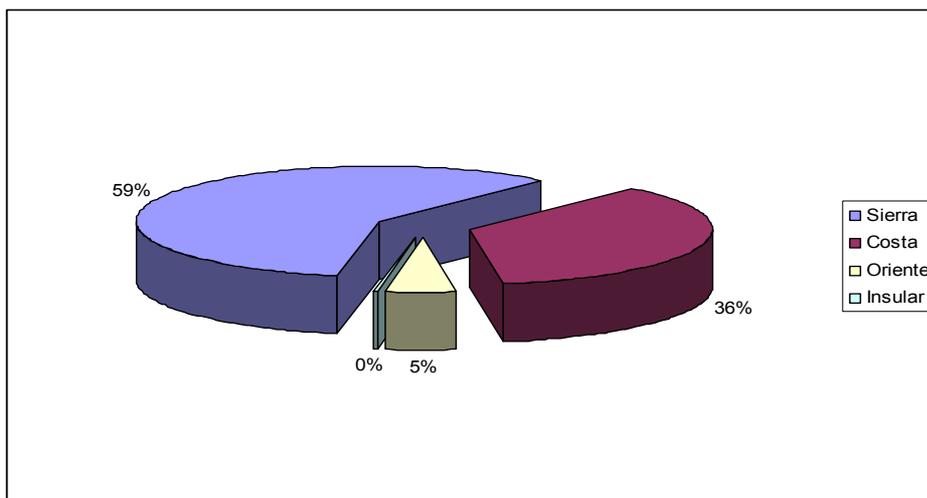


Figura. 1. 7. Emisoras y repetidoras AM por provincias.

Como se puede observar, solamente las provincias de Azuay y Guayas tienen un repetidor, mientras que las provincias de Francisco de Orellana y Zamora Chinchipe no tienen su emisora de AM. Las regiones con mayor cantidad de emisoras son las regiones de la Sierra y la Costa como se observa en la figura 1.8. La región de la Sierra tiene la mayor cantidad de estaciones AM a pesar que la población costeña no es muy superior a la serrana.



**Figura. 1. 8. Cuadro porcentual de emisoras AM por regiones.**

Esto demuestra la necesidad de la población por tecnología y mejor calidad en el servicio de radiodifusión. La mayoría de estaciones optan hoy en día por el sistema FM debido a su mayor calidad y es donde mayor cantidad de oyentes centran su atención.

**Grupos de frecuencia para Amplitud Modulada.**

En el Ecuador se han establecido grupos de frecuencia en todo el territorio. Las frecuencias de un mismo grupo deben estar separadas por 80 kHz. Los grupos establecidos son los siguientes:

A1		
CANA L	FRECUENCIA	NÚMERO
1	530	GA1-1
9	610	GA1-2
17	690	GA1-3
25	770	GA1-4
33	850	GA1-5
41	930	GA1-6
49	1010	GA1-7
57	1090	GA1-8
65	1170	GA1-9
73	1250	GA1-10
81	1330	GA1-11
89	1410	GA1-12
97	1490	GA1-13
105	1570	GA1-14
113	1650	GA1-15

A2		
CANA L	FRECUENCIA	NÚMERO
2	540	GA2-1
10	620	GA2-2
18	700	GA2-3
26	780	GA2-4
34	860	GA2-5
42	940	GA2-6
50	1020	GA2-7
58	1100	GA2-8
66	1180	GA2-9
74	1260	GA2-10
82	1340	GA2-11
90	1420	GA2-12
98	1500	GA2-13
106	1580	GA2-14
114	1660	GA2-15

A3		
CANA L	FRECUENCIA	NÚMERO
3	550	GA3-1
11	630	GA3-2
19	710	GA3-3
27	790	GA3-4
35	870	GA3-5
43	950	GA3-6
51	1030	GA3-7
59	1110	GA3-8
67	1190	GA3-9
75	1270	GA3-10
83	1350	GA3-11
91	1430	GA3-12
99	1510	GA3-13
107	1590	GA3-14
115	1670	GA3-15

A4			A5			A6		
CANA L	FRECUENCI A	NÚMER O	CANA L	FRECUENCI A	NÚMER O	CANA L	FRECUENCI A	NÚMER O
4	560	GA4-1	5	570	GA5-1	6	580	GA6-1
12	640	GA4-2	13	650	GA5-2	14	660	GA6-2
20	720	GA4-3	21	730	GA5-3	22	740	GA6-3
28	800	GA4-4	29	810	GA5-4	30	820	GA6-4
36	880	GA4-5	37	890	GA5-5	38	900	GA6-5
44	960	GA4-6	45	970	GA5-6	46	980	GA6-6
52	1040	GA4-7	53	1050	GA5-7	54	1060	GA6-7
60	1120	GA4-8	61	1130	GA5-8	62	1140	GA6-8
68	1200	GA4-9	69	1210	GA5-9	70	1220	GA6-9
76	1280	GA4-10	77	1290	GA5-10	78	1300	GA6-10
84	1360	GA4-11	85	1370	GA5-11	86	1380	GA6-11
92	1440	GA4-12	93	1450	GA5-12	94	1460	GA6-12
100	1520	GA4-13	101	1530	GA5-13	102	1540	GA6-13
108	1600	GA4-14	109	1610	GA5-14	110	1620	GA6-14
116	1680	GA4-15	117	1690	GA5-15	118	1700	GA6-15

A7			A8		
CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO	CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO
7	590	GA7-1	8	600	GA8-1
15	670	GA7-2	16	680	GA8-2
23	750	GA7-3	24	760	GA8-3
31	830	GA7-4	32	840	GA8-4
39	910	GA7-5	40	920	GA8-5
47	990	GA7-6	48	1000	GA8-6
55	1070	GA7-7	56	1080	GA8-7
63	1150	GA7-8	64	1160	GA8-8
71	1230	GA7-9	72	1240	GA8-9
79	1310	GA7-10	80	1320	GA8-10
87	1390	GA7-11	88	1400	GA8-11
95	1470	GA7-12	96	1480	GA8-12
103	1550	GA7-13	104	1560	GA8-13
111	1630	GA7-14	112	1640	GA8-14

**Tabla. 1. 7. Distribución de frecuencias AM según grupos en el Ecuador.**<sup>15</sup>

Como se mencionó anteriormente, se ha establecido en el Ecuador 118 canales en AM, numerados del 1 al 118, iniciando como 1 en 530 kHz y como 118 en 1,700 kHz. A continuación, las frecuencias ocupadas por provincias en la tabla 1.8.

<sup>15</sup> GÓMEZ DE LA TORRE J., Estudio de Factibilidad para la implementación de servicios de radiodifusión digital sonora en el Ecuador, Tesis Ing. Elec, 2002.









Canal	FREC	PROVINCIAS																						
		Az	Bol	Cañ	Car	Chim	Coto	EOro	Esm	FOre	Gala	Gua	Imba	Loja	LRio	Man	MSa	Nap	Past	Pichi	Suc	Tun	Zam	
113	1650																							
114	1660																							
115	1670																							
116	1680																							
117	1690																							
118	1700																							

Tabla. 1. 8. Canales de AM utilizados en las provincias en el Ecuador.

Como se puede observar en la tabla 1.8, las frecuencias utilizadas en AM son desde el canal 60 en adelante, con excepción a las provincias de Pichincha, Guayas, que las utilizan por la demanda que existe, y Galápagos por ser la única frecuencia en esta provincia.

#### 1.4.2 Análisis de las Emisoras FM en el Ecuador

El análisis del sistema de radiodifusión FM en el Ecuador es de suma importancia ya es la mejor tecnología que se tiene en el país y es el sistema que mayor uso y oyentes ha tenido desde que se plantó en el país. La tabla 1.5 demuestra la gran cantidad de emisoras en FM que se han creado, así mismo, la gran cantidad de matrices y de receptoras que hay en cada provincia. Para visualizar de mejor manera se presenta la figura a continuación:

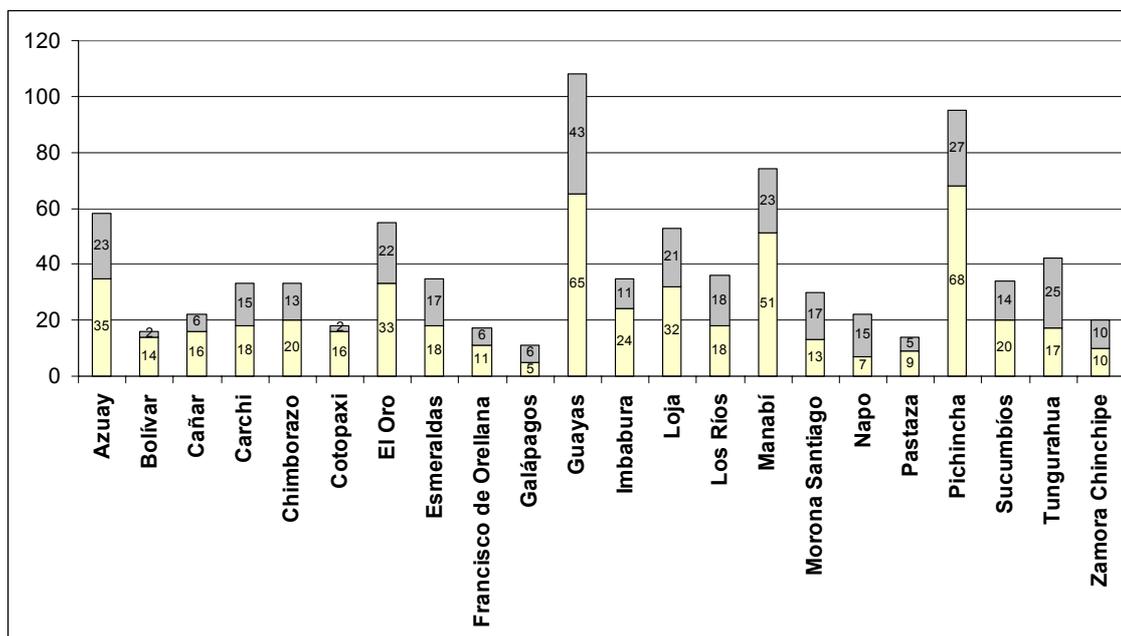
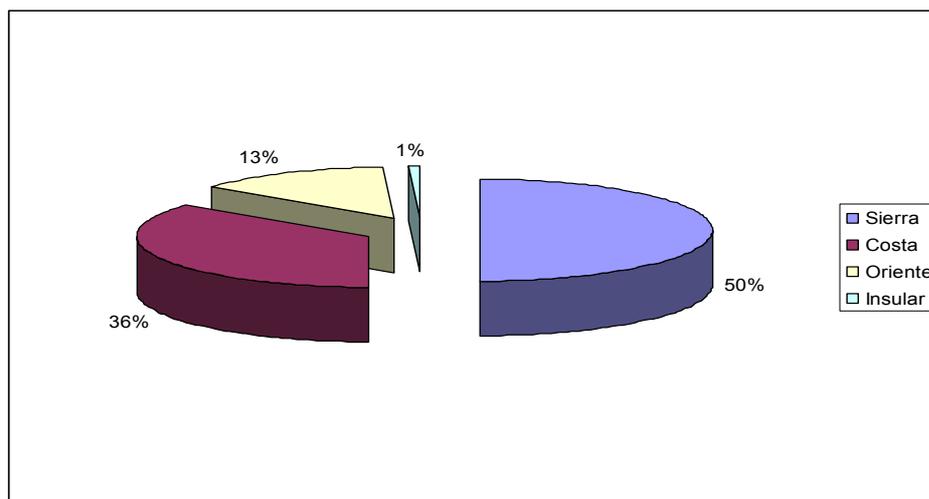


Figura. 1. 9. Emisoras y repetidoras FM por provincias.

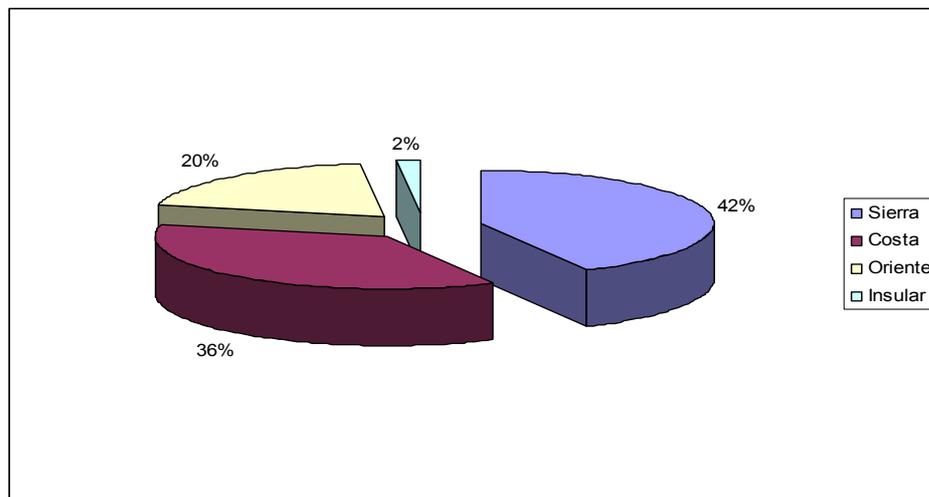
Es claro en la figura 1.9 la gran demanda que tiene el sistema de radiodifusión FM en comparación con el AM, en este caso todas las provincias tienen estaciones emisoras y repetidoras en cada una de ellas. Es notable que la provincia de Francisco de Orellana, que es relativamente nueva, tenga

concesionarios en FM y no en AM, esto hace notable la necesidad de la población en general de ser partícipe de la tecnología de hoy en día.

De la misma manera que en AM, se realizará un análisis por las cuatro regiones del país:



(a)



(b)

**Figura. 1. 10. Cuadro porcentual de emisoras FM por regiones. (a) Matriz (b) Repetidora.**

Según la figura 1.10 (a), la Sierra tiene el 50% del total de las emisoras matrices en el Ecuador. Sin embargo en la figura 1.10 (b), la Sierra le lleva poca

ventaja a la Costa en cuanto a repetidoras, al igual que el Oriente donde presenta un porcentaje mayor en cuanto a repetidoras que en matrices.

Se puede apreciar la gran cantidad de estaciones emisoras en FM que existe en todo el Ecuador, es por esta razón que el CONARTEL se vio en la necesidad de reorganizar las frecuencias. Para esto se realizó un análisis del espectro radioeléctrico donde se definió límites específicos para el ancho de banda y frecuencia central. Es así que se estableció el ancho de banda para frecuencia modulada analógica de 88 a 108 MHz.

### Grupos de frecuencias para Frecuencia Modulada.

Existen provincias que utilizan ciertos canales y otras utilizan los canales que otras provincias no tienen concesionario alguno. Esto se debe a que se han establecido seis grupos para la asignación de frecuencias en el territorio nacional: los grupos G1, G2, G3, G4 con 17 frecuencias cada uno y los grupos G5 y G6 con 16 frecuencias, donde la separación entre frecuencias del grupo es de 1200 kHz<sup>16</sup>. Los grupos de frecuencia establecidos por el CONARTEL en FM son los siguientes:

F1			F2			F3		
CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO	CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO	CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO
1	88.1	GF1-1	2	88.3	GF2-1	3	88.5	GF3-1
7	89.3	GF1-2	8	89.5	GF2-2	9	89.7	GF3-2
13	90.5	GF1-3	14	90.7	GF2-3	15	90.9	GF3-3
19	91.7	GF1-4	20	91.9	GF2-4	21	92.1	GF3-4
25	92.9	GF1-5	26	93.1	GF2-5	27	93.3	GF3-5
31	94.1	GF1-6	32	94.3	GF2-6	33	94.5	GF3-6
37	95.3	GF1-7	38	95.5	GF2-7	39	95.7	GF3-7
43	96.5	GF1-8	44	96.7	GF2-8	45	96.9	GF3-8
49	97.7	GF1-9	50	97.9	GF2-9	51	98.1	GF3-9
55	98.9	GF1-10	56	99.1	GF2-10	57	99.3	GF3-10
61	100.1	GF1-11	62	100.3	GF2-11	63	100.5	GF3-11
67	101.3	GF1-12	68	101.5	GF2-12	69	101.7	GF3-12
73	102.5	GF1-13	74	102.7	GF2-13	75	102.9	GF3-13
79	103.7	GF1-14	80	103.9	GF2-14	81	104.1	GF3-14
85	104.9	GF1-15	86	105.1	GF2-15	87	105.3	GF3-15
91	106.1	GF1-16	92	106.3	GF2-16	93	106.5	GF3-16
97	107.3	GF1-17	98	107.5	GF2-17	99	107.7	GF3-17

<sup>16</sup> www.conartel.gov.ec, Norma Técnica reglamentaria para radiodifusión en frecuencia modulada analógica. Resolución No. 866-CONARTEL-99.

F4			F5			F6		
CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO	CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO	CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO
4	88.7	GF4-1	5	88.9	GF5-1	6	89.1	GF6-1
10	89.9	GF4-2	11	90.1	GF5-2	12	90.3	GF6-2
16	91.1	GF4-3	17	91.3	GF5-3	18	91.5	GF6-3
22	92.3	GF4-4	23	92.5	GF5-4	24	92.7	GF6-4
28	93.5	GF4-5	29	93.7	GF5-5	30	93.9	GF6-5
34	94.7	GF4-6	35	94.9	GF5-6	36	95.1	GF6-6
40	95.9	GF4-7	41	96.1	GF5-7	42	96.3	GF6-7
46	97.1	GF4-8	47	97.3	GF5-8	48	97.5	GF6-8
52	98.3	GF4-9	53	98.5	GF5-9	54	98.7	GF6-9
58	99.5	GF4-10	59	99.7	GF5-10	60	99.9	GF6-10
64	100.7	GF4-11	65	100.9	GF5-11	66	101.1	GF6-11
70	101.9	GF4-12	71	102.1	GF5-12	72	102.3	GF6-12
76	103.1	GF4-13	77	103.3	GF5-13	78	103.5	GF6-13
82	104.3	GF4-14	83	104.5	GF5-14	84	104.7	GF6-14
88	105.5	GF4-15	89	105.7	GF5-15	90	105.9	GF6-15
94	106.7	GF4-16	95	106.9	GF5-16	96	107.1	GF6-16

**Tabla. 1. 9. Distribución de frecuencias FM según grupos en el Ecuador.<sup>17</sup>**

Conociendo lo anteriormente mencionado se establecieron 100 (del 1 al 100) canales con una separación de 200 kHz. De esta manera se encuentran registradas las siguientes frecuencias en las distintas provincias del país. En la tabla 1.10, se muestra todos los canales que son utilizados por las 22 provincias del Ecuador.

<sup>17</sup> GÓMEZ DE LA TORRE J., Estudio de Factibilidad para la implementación de servicios de radiodifusión digital sonora en el Ecuador.







Canal	FREC	PROVINCIAS																						
		Az	Bol	Cañ	Car	Chim	Coto	EOro	Esm	FOre	Gala	Gua	Imba	Loja	LRio	Man	MSa	Nap	Past	Pichi	Suc	Tun	Zam	
83	104.5	■				■						■		■		■				■		■		
84	104.7		■					■	■				■		■				■					
85	104.9	■			■	■	■			■		■			■	■	■			■		■		
86	105.1							■				■	■	■										
87	105.3	■			■			■				■				■					■	■		■
88	105.5							■	■															
89	105.7	■		■		■						■		■		■				■		■		
90	105.9							■	■				■	■					■					
91	106.1	■			■	■				■		■			■	■	■			■		■		
92	106.3							■					■	■	■									
93	106.5	■			■	■						■				■				■	■		■	
94	106.7							■	■															
95	106.9			■				■	■			■		■		■				■				
96	107.1			■				■	■				■	■	■				■					
97	107.3			■	■	■				■		■			■	■	■			■		■		
98	107.5							■					■	■	■									
99	107.7	■			■			■				■				■				■	■		■	
100	107.9			■				■	■															

Tabla. 1. 10. Canales de FM utilizados por las provincias en el Ecuador.

### 1.4.3 Análisis de los Concesionarios en el Ecuador

La población según las cuatro regiones del país esta distribuida de la siguiente manera:

REGIÓN	POBLACIÓN (habitantes)
Sierra	5'460,738
Costa	6'056,223
Oriente	548,419
Insular	18,640

**Tabla. 1. 11. Distribución de habitantes por regiones.**<sup>18</sup>

Es obvio la diferencia que existe en la relación de habitantes con el número de emisoras y repetidoras. En la costa es donde existe la mayor población, sin embargo, el número de concesionarios no supera la cantidad de concesionarios de la Sierra, lo que no ocurre con el número de habitantes de esta región. La razón fundamental es que en la Costa existe mayor cantidad de provincias, incrementándose de la misma manera la población rural que en ella habita. Esto no sucede con la región Sierra pues las diez provincias que la conforman tienen un nivel inferior de zonas rurales.

Analizando las tablas mostradas, se puede observar que hay una gran cantidad de emisoras concesionadas, lo cual representa una inversión de capital en infraestructura como en equipamiento, tanto para matrices como para repetidoras. El Artículo 19 del Reglamento de la Ley de Radiodifusión y Televisión indica lo siguiente: *“Para conceder canales de radiodifusión o televisión con tres o más repetidoras o si el concesionario llegare a tener tal número de repetidoras para estaciones o sistemas de estaciones nacionales, la Superintendencia de Telecomunicaciones exigirá al interesado en el contrato respectivo, la instalación y operación de una estación repetidora en la región amazónica o zonas fronterizas o región insular, de acuerdo a la posibilidad técnica, en el lugar y con las características que la Superintendencia de Telecomunicaciones autorice, para*

<sup>18</sup> [www.inec.gov.ec](http://www.inec.gov.ec), Censo del 2001.

*lo cual tomará en cuenta en lo posible el área de operación más cercana y la necesidad de esa estación repetidora en ese lugar”.*

Se conoce que los reglamentos internacionales sugieren una densidad de 50,000 habitantes por estación de radiodifusión como mínimo, se analiza entonces cual es la densidad de habitantes por estación de radio.

Según el último documento emitido por el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión, en el Ecuador existe un total de 1,196 concesionarios en AM, FM y OC, incluyendo matrices y repetidoras. Se conoce la población en el Ecuador llega a 12'156,608, lo que constituye 10,164 habitantes/estaciones. Este valor indica la muy alta infraestructura radial que existe en el país. La inversión que se ha realizado es muy grande, tomando en cuenta el valor de los equipos de una central radiodifusora y de sus repetidoras, esto, sin embargo, no ha sido impedimento para que la radiodifusión sonora continúe en auge, mayormente para fines políticos.

#### **1.4.4 Análisis de Frecuencias libres y ocupadas de AM y FM en el Ecuador**

Es necesario tener constancia de la cantidad de frecuencias libres que existe, sobretodo en FM, puesto que es el sistema de radiodifusión más acogido en el Ecuador. Como se ha observado en figuras anteriores, la cobertura y concesionarios tienen un alto número, por lo cual es necesario este análisis para poder conocer el futuro de la radiodifusión en el Ecuador, tanto en AM como en FM.

	AM		FM	
	Libres	Ocupadas	Libres	Ocupadas
Azuay	55	4	9	41
Bolívar	56	3	36	14
Cañar	54	5	33	17
Carchi	57	2	18	32
Chimborazo	53	6	20	30
Cotopaxi	53	6	33	17
El Oro	52	7	5	45
Esmeraldas	53	6	15	35
Galápagos	58	1	41	9
Guayas	7	52	0	56
Imbabura	54	5	17	33
Loja	56	3	17	33
Los Ríos	57	2	14	36
Manabí	56	3	0	50
Morona San	57	2	33	17
Napo	58	1	33	17
Orellana	59	0	33	17
Pastaza	58	1	36	14
Pichincha	5	54	0	50
Sucumbíos	58	1	20	30
Tungurahua	54	5	9	41
Zamora Chin	59	0	37	13

**Tabla. 1. 12. Canales libres en AM y FM.**

Como se puede observar en la tabla 1.12, el sistema de radio AM tiene muy pocas frecuencias en uso por provincia, mientras que el sistema FM está casi saturado en algunas provincias como son Pichincha, Manabí y Guayas. En esta última, se observa por la tabla 1.12, algunos canales que no cumplen con la norma técnica del CONARTEL. Esto se debe a que la provincia del Guayas es muy extensa en territorio, lo que hace que existan más de un grupo en la provincia.

#### **1.4.5 Análisis de la Cobertura de Radiodifusión AM y FM en el Ecuador**

En las figuras 1.3 y 1.6 se puede observar la cobertura de radio AM y FM en todo el Ecuador lo más detalladamente posible. En el Ecuador existen 213 cantones distribuidos en las 22 provincias.

En la figura 1.3 se puede constatar que la cobertura de la radio AM, donde 80 cantones se benefician de ella. Esto representa el 37.55% del Ecuador. En la

figura 1.6, en la cobertura en el Ecuador en radio FM, un aproximado de 125 cantones tiene este servicio, lo cual representa el 58.68% de los cantones del Ecuador. Estos valores parecen bajos, pero realmente representa la realidad del Ecuador, puesto que, como se mencionó anteriormente, las parroquias y cantones rurales representa la mayor parte del país, donde la señal FM no llega con nitidez.

### **1.5 RADIODIFUSIÓN DIGITAL**

En la actualidad, la tendencia es ir mejorando conforme la tecnología avanza y se ha ido reemplazando los sistemas analógicos por los digitales como en el caso de CD por LP o Video Cassette por DVD, esto se debe a los problemas que se han obtenido de los sistemas analógicos. En AM y FM se han encontrado estos problemas también, como son:

- Ancho de banda elevado para la calidad de servicio que ofrecen.
- La saturación del espectro radioeléctrico por la distancia de reutilización de canales.
- La demanda de una mejor calidad en AM y FM, sobretodo para la recepción móvil.

La radiodifusión digital se creó con el objetivo de transmitir señales de audio con una calidad de sonido como es la de los discos compactos (CD) de una manera abierta y gratuita. En la actualidad existen tres sistemas de radiodifusión sonora digital (DAB), Eureka 147, DRM e IBOC. La tecnología DAB se basa en el uso y desarrollo de las técnicas de compresión COFDM.

Las ventajas más importantes que se puede encontrar en el DAB son las siguientes:

- Sonido con calidad digital CD para las estaciones de FM de la actualidad, calidad de sonido FM estéreo para las estaciones de AM y calidad FM mono para estaciones OC.

- Eliminación de interferencias y desvanecimientos causadas en los receptores móviles como producto de los multitrayectos en transmisiones de FM.
- Protección contra interferencias por canales adyacentes.
- Alta resistencia contra interferencias por ruidos en AM.
- Posibilidad de implantación de cadenas nacionales en una sola frecuencia.
- Menor consumo de potencia de transmisión.
- Posibilidad del envío de datos auxiliares hasta los receptores, como la información del tiempo, datos del clima, situación de tráfico, datos de GPS.
- Envío de información referente a la programación continua: identificación del programa, información de la pieza musical a través de imágenes.

Es importante conocer la información que se puede transmitir en la radiodifusión de sonido digital:

- MOT (Multimedia Object Transfer Protocol).
- HTTP.
- Imágenes: JPEG, GIF, JFIF y BMP.
- Texto .
- HTML.
- Multimedia: MPEG, Java.

### **1.5.1 Radiodifusión Digital Eureka 147**

Este sistema comenzó a operar en Inglaterra, Suecia y Alemania desde 1995. En la actualidad este sistema se ha extendido hacia muchos países especialmente en Europa y algunos países del continente asiático.

Eureka 147 trabaja en el segmento de 1,452 a 1,492 MHz conocida como Banda L y en las bandas de VHF, 174 a 230 MHz para el funcionamiento del mismo se necesita la adquisición de nuevos aparatos con la finalidad de poder

recibir las señales en este ancho de banda. Por esta razón las inversiones iniciales son altas y están a cargo de los organismos estatales que sacan a licitación la concesión de frecuencias. Eureka 147 está en investigación por países sudamericanos como Argentina, México y Brasil como una nueva opción por el gran congestionamiento en el espectro que han sufrido las principales ciudades y capitales de estos países, lo mismo que ocurre con el Ecuador en estos días.

### **1.5.2 Radiodifusión Digital DRM (Digital Radio Mondiale)**

Este sistema se ha desarrollado de gran manera en Europa y se fija en la digitalización de las frecuencias de radiodifusión bajo 30 MHz, esto significa, las frecuencias de AM y OC. DRM por tanto utiliza las mismas frecuencias que se usan en la actualidad. La recomendación UIT-R BS. 1514-1 ha sido de mucha ayuda para DRM para trabajar en el desarrollo de sistemas digitales completamente para OC y AM.

### **1.5.3 Radiodifusión Digital IBOC (In – Band On - Channel)**

Este sistema nació en Estados Unidos, lanzado por la Corporación iBiquity Digitals y fue así que el 10 de octubre de 2002, la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos (FCC), concedió la autorización para que en ese país se utilice este sistema. La idea de su funcionamiento es que las transmisiones se realicen en las bandas de AM y FM; al igual que los anteriores sistemas, es necesario que se trabaje con nuevos equipos. Este sistema consiste en difundir la programación de radio de manera analógica y digital al mismo tiempo, a esto se lo conoce como transmisión híbrida. Al ser una transmisión híbrida, el receptor podría trabajar de manera digital o analógica, según la tecnología del mismo, beneficiando tanto al radiodifusor al no perder su audiencia, y al oyente con la opción de no adquirir inmediatamente los receptores nuevos.

iBiquity propone el uso de un ancho de banda de 30 kHz para AM y mantener los 400 kHz para FM con el fin que la transmisión híbrida sea factible y con la alta calidad que se espera. En el Ecuador, la canalización en AM es de 20 kHz, lo cual

es un problema, pues los concesionarios no acogerían de buena manera la proposición anteriormente mencionada.

## CAPÍTULO 2

### ARQUITECTURA IN – BAND ON – CHANNEL: IBOC

#### 2.1 *iBiquity DIGITAL CORPORATION Y HD RADIO*



**Figura. 2. 1. Logotipo de HD Radio en Estados Unidos.**

Esta empresa norteamericana ha creado la tecnología que permitirá digitalizar la radiodifusión. La tecnología HD Radio (High Definition Radio) permite que estas señales digitales de radio encuentren en las mismas ondas que el radio analógico AM y FM, brindando un sonido como de discos compactos o CDs. Esta tecnología es la única aprobada, en 2002, por la FCC (Federal Commission Communications), con el nombre de IBOC, que provee una verdadera radiodifusión digital de fin a fin dentro de un espectro existente.

Con la introducción de la tecnología HD Radio, podrá disfrutar de una clara y pura calidad de audio mientras observa información adicional, como el nombre del artista y título de la canción, así como noticias, condiciones de tráfico, clima, etc. Una de las principales ventajas es que el cambio a esta tecnología es de manera

lenta y fácil, usando la infraestructura y espectro existente, y, al mismo tiempo, preservando el servicio analógico existe tanto como sea posible.

Los beneficios que se han encontrado con la utilización de la tecnología HD Radio son los siguientes:

- La banda de AM digital tiene una calidad de sonido como el de FM, permitiendo una programación nueva usando formatos de música.
- La banda de FM digital tiene una calidad de audio de CD.
- Tiene una recepción clara, sin el efecto de la estática. De la misma manera no existe desvanecimiento de señal.
- Fidelidad del sonido mejorada.
- Recepción igualmente mejorada.
- Calidad del sonido de mejor grado.
- Servicios de aplicación avanzada nuevos ofreciendo nuevas características e información para los consumidores.

## Funcionamiento de HD RADIO

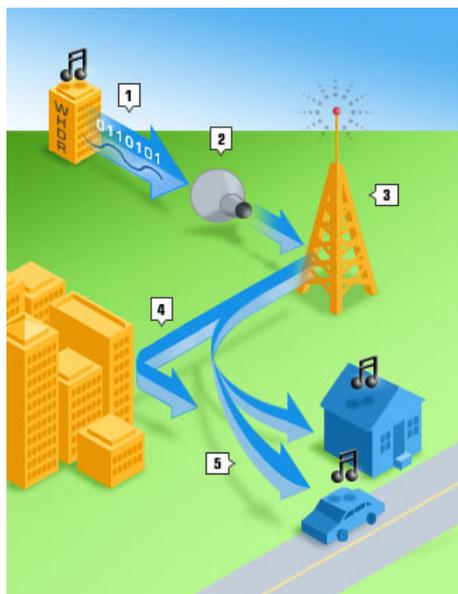


Figura. 2. 2. Esquema de funcionamiento de HD Radio.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> [www.iBiquity.com/technology/hdradio/how.html](http://www.iBiquity.com/technology/hdradio/how.html)

**1**

Las estaciones empaquetan señales de audio digitales y analógicas (con datos de texto, como artista e información de la canción y otras cosas).

**2**

La señal digital es comprimida usando la tecnología de compresión de iBiquity.

**3**

Se realiza la combinación de señales digitales y analógicas las mismas que serán transmitidas.

**4**

La forma más común de interferencia, la distorsión por multi camino, ocurre cuando parte de la señal rebota en un objeto y llega al receptor a diferente tiempo que la señal principal. Los receptores HD Radio están diseñados para separar las señales reflejadas y reducir la estática y desvanecimiento.

**5**

De esta manera la señal será compatible con los receptores HD Radio y radios analógicos.

### **La Tecnología detrás de HD Radio**

La tecnología de radiodifusión IBOC (In-Band On-Channel) permite un mejoramiento de la fidelidad del sonido, mejoramiento de la recepción y de los servicios de datos inalámbricos. Este mejoramiento en las bandas de AM y FM ofrece una gran cantidad de oportunidades de crecimiento para los radiodifusores, industria, comerciantes y a la industrial automovilística. La tecnología IBOC permite a los radiodifusores utilizar el espectro de radio actual para transmitir AM y FM analógico simultáneamente con señales digitales de alta calidad. Como se dijo anteriormente el multi camino, ruido, interferencia, que causan estática, saltos

y desvanecimientos que se escuchan en los radios analógicos, son virtualmente eliminados y se obtiene una recepción sumamente clara.

Los consumidores pueden recibir una señal digital de su programa favorito en el mismo lugar del dial en el que escuchaba la señal analógica, es decir, Hot 106.1 de manera digital será el mismo Hot 106.1 que se escuchaba analógicamente, esto es posible por que la tecnología IBOC utiliza la banda existente de AM y FM (En banda, In-Band) por medio del aumento de portadoras en la señal de radio analógica y así los radiodifusores puedan transmitir digitalmente en los canales asignados (En canal, On-Channel). En la siguiente figura se muestra un radio típico con sus respectivas características.



Figura. 2. 3. Radio típico de auto con tecnología IBOC.

Actualmente, las industrias que producen receptores HD son: Boston, polkaudio, radiosophy, Yamaha, ada, DaySequera, Rotel, Alpine, JVC, Kenwood, Panasonic, Sanyo, Delphi, Visteon, entre otros, lo que demuestra la gran cantidad de reconocidas compañías interesadas en la tecnología. Las estaciones de radio actualmente en el aire en Estados Unidos se encuentran en el Anexo C.

La tecnología IBOC combate más rápido la interferencia, a través de la tecnología FAC (First Adjacent Canceller). FAC diferencia automáticamente entre la transmisión en la banda digital y otras señales analógicas existentes que pueden estar adyacentes al canal. Además, esta tecnología vence la interferencia por multi camino y el ruido de fuente a través del uso de una codificación y combinación. Este avance en la corrección de error utiliza procesadores digitales

y poderosos algoritmos que comparan la calidad de dos transmisiones en la banda digital combinándolas para entregar una ganancia de potencia adicional a la más poderosa de las dos.

## **2.2 GENERALIDADES DEL SISTEMA IBOC**

El sistema de radiodifusión digital IBOC (In –Band On-Channel) está diseñado para lograr una suave evolución de la radiodifusión analógica actual a la radiodifusión completamente digital. Este sistema entrega audio digital y servicios de datos a receptores móviles, portátiles y mejorados de los transmisores terrestres de los existentes canales de radiodifusión AM (Amplitud Modulada) y FM (Frecuencia Modulada). Como se mencionó en la anterior sección, los radiodifusores pueden seguir transmitiendo señales analógicas AM y FM al mismo tiempo que las señales digitales IBOC, permitiéndose a ellos y a sus oyentes realizar el cambio de radio analógica a digital mientras mantienen sus frecuencias actuales asignadas.

Este sistema está diseñado para trabajar de dos modos: híbrido y completamente digital. Este modo de operación depende de la frecuencia de difusión, el uso existente del espectro y los requerimientos de servicio del radiodifusor.

El modo híbrido permite una simultánea difusión de un programa idéntico en formato analógico y digital dentro del canal actualmente ocupado por la señal analógica. El modo completamente digital provee capacidad mejorada para la operación en el mismo canal después de removida la señal analógica existente o donde el canal no se encuentra ocupado por radiodifusores analógicos.

El sistema acepta como entradas audio digital comprimido y utiliza técnicas de procesamiento de señal en banda base como es el entrelazado y corrección FEC para aumentar la robustez de la señal en el canal de transmisión. Como se

observa en la figura a continuación, se encuentran los tres subsistemas principales del sistema IBOC:

- Subsistema RF/Transmisión
- Subsistema de Transporte y Multiplexión de Servicios.
- Subsistema de entrada de Audio y Datos.

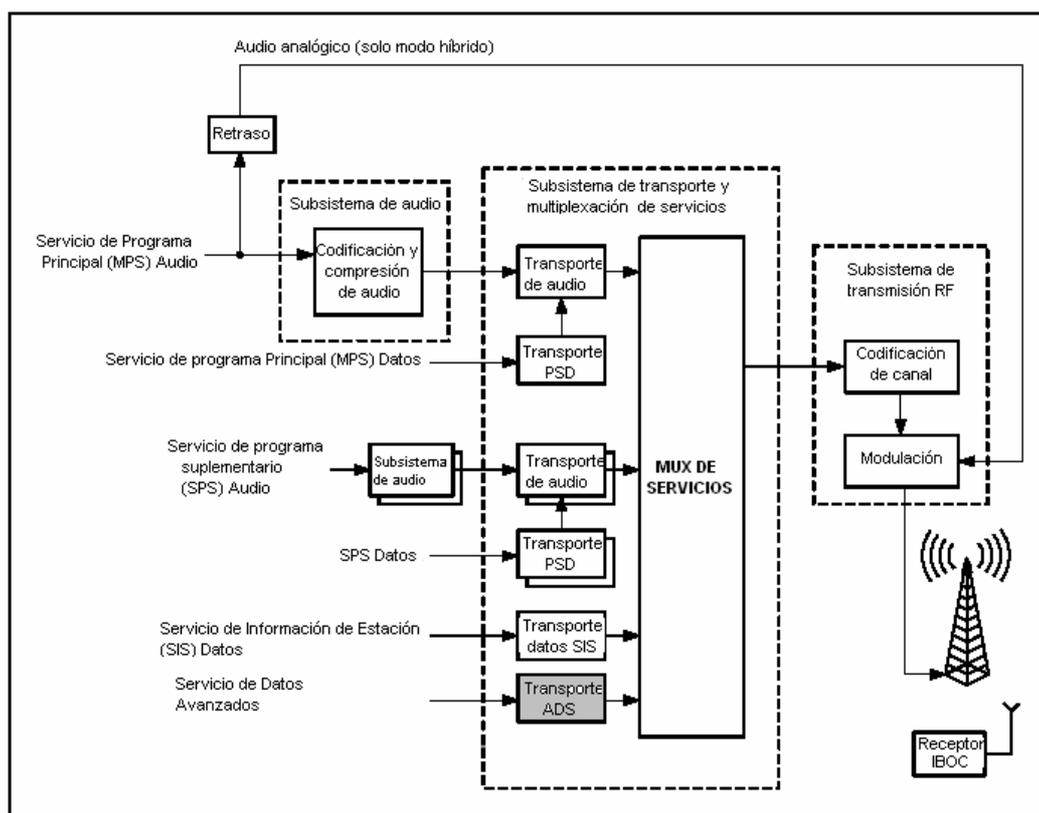


Figura. 2. 4. Sistema general de radio digital IBOC.

### 2.2.1 Digitalización del Audio

La digitalización del sonido, consiste en tomar muestras de la señal analógica a intervalos regulares de tiempo (muestreo) y asignarle a cada muestra un valor numérico proporcional a su amplitud (cuantización).

El teorema de Nyquist establece que para poder reconstruir totalmente una señal a partir de sus muestras, es necesario muestrearla a una frecuencia por lo menos el doble de su componente frecuencial más alta. Además, la precisión a la

que se cuantifica su amplitud (bits: 4, 8, 16...etc) determina el nivel de ruido introducido en la señal reconstruida. La relación señal a ruido de cuantización ( $SNR_q$ ), es la relación para señales de audio digitalizadas, donde la precisión de una muestra está determinada por el número de bits usados para medir su amplitud.

$$SNR_q = 20 \log \frac{V_{señal}}{V_{ruido / cuantización}} = 20 \log \left( \frac{2^{N-1}}{1/2} \right) = N \times 20 \log(2) = 6.02N(dB) \quad \text{Ec. 2.1}$$

Con una resolución de 16 bits, se tendría entonces una relación  $SNR_q$  de 96 dB. Este proceso de digitalización se la conoce como PCM (Pulse Code Modulation). La siguiente tabla muestra calidades de audio de acuerdo a las diferentes combinaciones de frecuencias de muestreo y resoluciones.

Calidad	Ancho de banda (kHz)	Frecuencia de muestreo (kHz)	Bits por muestra	Mono/Estéreo	Tasa de datos (kbps)
Teléfono	0.2-3.4	8	8	Mono	64
Radio AM	5.6	11.025	8	Mono	88.2
Radio FM	11	22.05	16	Estéreo	705.6
CD	22.05	44.1	16	Estéreo	1,400

**Tabla. 2. 1. Calidades de audio y tasa de datos asociado.**

En un CD de audio, los sonidos son muestreados a 44.1 kHz (ya que el ancho de banda que puede percibir el oído humano es de 22 kHz aproximadamente) y cuantificados son 16 bits de resolución. Como los canales son dos: izquierdo y derecho, la tasa de información resultante es de 1.4 Mbps.

### **Compresión: PAC**

Para reducir la cantidad de información se han desarrollado innumerables técnicas y algoritmos. Una de las más eficientes son las técnicas PAC (Perceptual Audio Coding). PAC está basado en dos principios básicos relativos al

comportamiento del oído humano: enmascaramiento temporal y enmascaramiento frecuencial.

Este método implica contar con un modelo matemático del sistema de audición humano y es enteramente dependiente de la precisión del mismo.

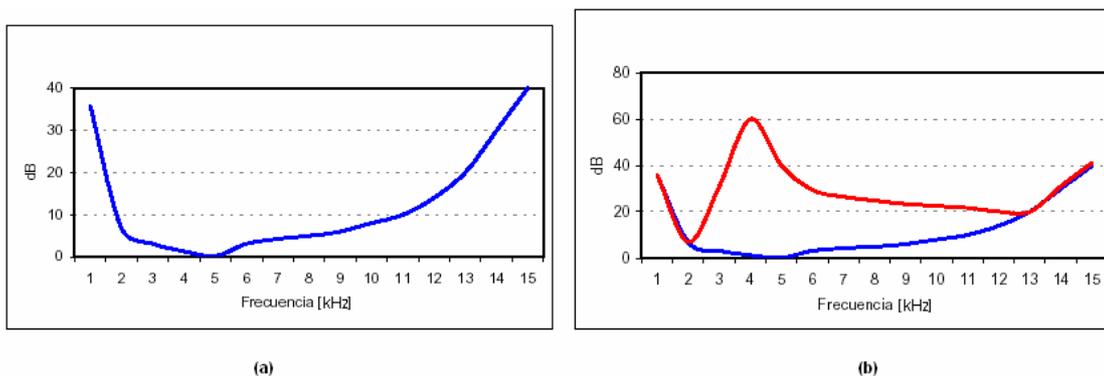
La técnica consiste en eliminar la parte de la señal de audio que el oído humano no podrá percibirlo debido a la presencia de otras señales que la enmascaran. Es necesario por esto, entender los principios psicoacústicos fundamentales, como es el enmascaramiento.

El enmascarado está definido por el ASA (American Standards Association) como: “el proceso por el cual el umbral de audición para el sonido (enmascarado) es elevado en la presencia de otro sonido (enmascarador) ..”. Existen dos tipos: temporal y frecuencial.

### *Enmascarado Frecuencial*

En la siguiente figura parte (a), se muestra tonos de audio de diferente frecuencia y el incremento de la intensidad hasta que este tono sea apenas audible. En la figura (b) se ejecuta un tono de 4 kHz a una intensidad fija y al mismo tiempo se incrementa el todo de audio de 1 kHz desde los 0 dB hasta que apenas sea audible.

Así se puede observar como el todo enmascarador (4 kHz) elevó el umbral de audición y convirtió “puntos audibles” en “tonos inaudibles”. El espacio que existe entre la curva roja y la azul son sonidos enmascarados, y los que se encuentran por debajo de esta curva son tonos inaudibles.



**Figura. 2. 5. Umbral de audición y enmascaramiento. (a) Umbral de audición en el silencio (b) Enmascaramiento por tono de 4kHz**

### Enmascarado Temporal

Está vinculado con la posibilidad del oído humano de percibir un sonido débil si antes de este se estaba escuchando un sonido más potente, es decir, si se está escuchando un sonido fuerte y luego se detiene, al oído le lleva un tiempo oír un próximo sonido débil.

### MPEG-1

Una de las tantas implementaciones de las técnicas PAC es la expuesta en la norma internacional ISO/IEC-11172-3. Se la llama “Codificación de imágenes animadas y audio asociado para medios de almacenamiento digitales de hasta 1.5 Mbps de capacidad”. La capacidad a la que se refiere (1.5 Mbps) es la capacidad máxima de un disco compacto, de esta capacidad, esta norma utiliza 0.3 Mbps para audio.

Es un estándar para la compresión de audio genérico, es decir, comprimir cualquier señal pensada para ser escuchada por el oído. A continuación algunas características importantes del estándar:

- La frecuencia de muestreo del audio digital que le sirve de entrada al codificador puede ser 32, 44.1 o 48 kHz.
- El bitstream de datos comprimidos puede contar con uno o dos canales de audio en alguno de los siguientes modos:
  - Modo monofónico: un solo canal de audio.

- Modo doble monofónico: para dos canales de audio independientes (modo estéreo tradicional).
- Modo estéreo: para canales estéreo que poseen bits en común.
- Modo Joint-Estéreo: que toma ventaja entre las correlaciones de los canales estéreo y de la irrelevancia entre la diferencia de fase entre canales.
- La cadena de bits comprimida (bitstream) puede tener una de varias tasas de bits: de 32 a 244 kbps por canal.
- MPEG-1 da la posibilidad de elegir entre tres niveles o capas de compresión, lo que ofrece un amplio rango de soluciones de compromiso entre complejidad del algoritmo y calidad del audio comprimido. Estas son las capas que se menciona:
  - Capa 1 → para tasas de bits superiores a 128 kbps.
  - Capa 2 → para tasas de bits cercanos a 128 kbps. Esta es la utilizada por IBOC y otros sistemas de radiodifusión digital.
  - Capa 3 → ofrece mejor calidad de audio y diseñada para tasas bajas.

### Codificador MPEG -1

Recibe como entrada las muestras de audio digital y produce el bit stream hasta su almacenamiento y transporte. Para entender el funcionamiento de un codificador, se debe notar la siguiente figura.

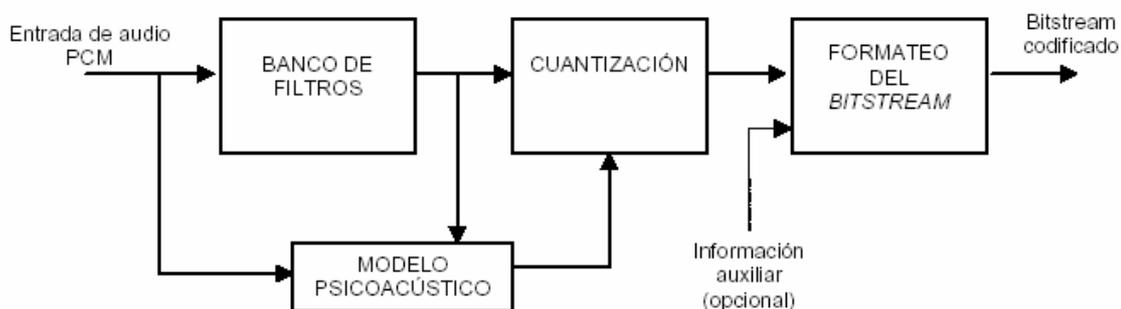


Figura. 2. 6. Diagrama de bloques de un codificador MPEG-1.

El banco de filtros divide la señal de audio en 32 bandas de frecuencia que trabajan en paralelo, recibiendo una misma señal de entrada y todos entregan una porción al espectro de salida.

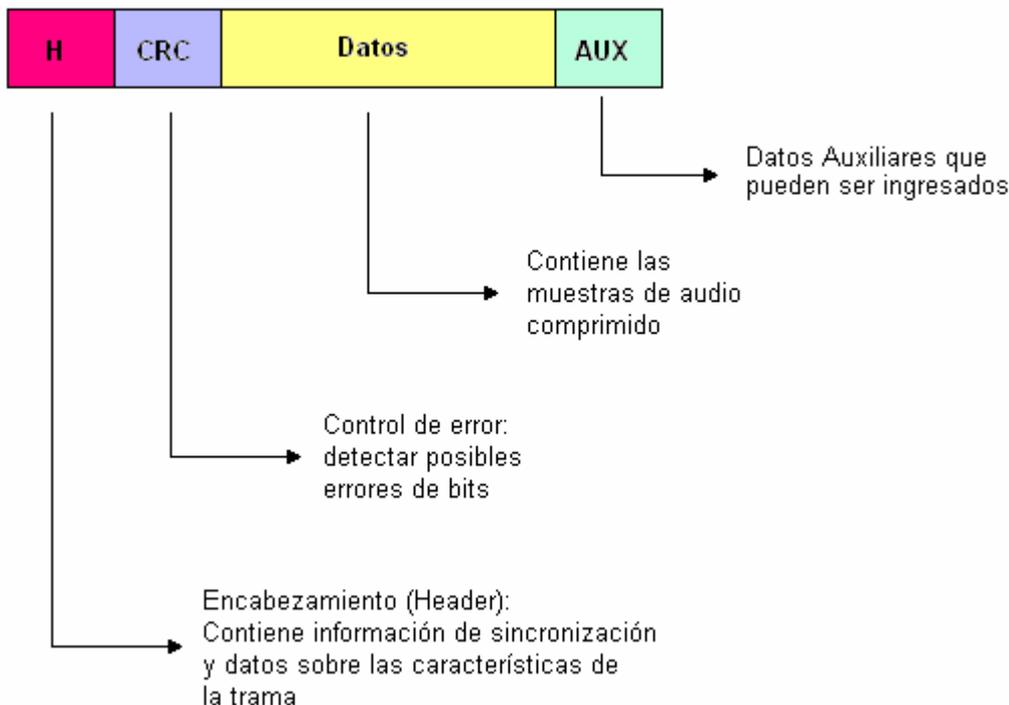
El modelo psicoacústico de un codificador MPEG-1 es un modelo matemático del oído humano y de la misma manera toma en cuenta los principios psicoacústicos explicados anteriormente. Analiza la entrada de audio PCM y la salida de los filtros para determinar que bandas de frecuencia deben conservarse en el bitstream comprimido, es decir, este bloque analiza el audio original y determina el número de bits necesarios para cuantificar cada una de las bandas de frecuencia que entrega el banco de filtros. El término a la salida se expresa como una relación denominada “Relación enmascaramiento/ruido” (MNR):

$$MNR_{dB} = SNR_{dB} - SMR_{dB} \quad \text{Ec. 2.2.}$$

Donde SMR es la relación señal/enmascaramiento.

El bloque de cuantización, cuantifica las salidas de los filtros de acuerdo a la cantidad de bits disponibles para cada banda. Así, la cadena de bits resultante es enviada al bloque de formateo para su acondicionamiento final.

A continuación, en el bloque de formateo del bitstream, además de dar formato para entregar al codificador, añade cualquier información adicional que el usuario desee. El bitstream resultante está dividido en pequeños paquetes de datos llamados tramas, donde cada una es totalmente independiente. Una trama, se encuentra dividida en cuatro partes:



**Figura. 2. 7. Formato de tramas.**

Para un codificador de capa 2, que es de interés para este documento por las características que presenta, la mejoría es pequeña en comparación a la de capa 1. Los filtros también dividen el espectro audible en 32 bandas, pero se encuentran basadas en FFT's de 1024 puntos.

*Decodificador MPEG-1*

El espectro cuantizado es reconstruido de acuerdo a los bits asignados y luego, sintetizado en una señal de audio compleja. A continuación se observa una figura que hará posible la comprensión del mismo:



**Figura. 2. 8. Diagrama de bloques de un decodificador MPEG-1.**

En el primer bloque detecta las tramas dentro de la cadena de bits, y decodifica la información auxiliar que pudieran contener. El siguiente bloque, reconstruye el espectro cuantizado según los bits asignados y el último bloque devuelve toda la información al dominio del tiempo para obtener las muestras PCM definitivas.

Existen además extensiones de la norma MPEG-1. La que será para el interés presente, es MPEG-2. Los cambios respecto a la primera son ampliaciones, donde se agregan tres nuevas frecuencias de muestreo (16, 22.05 y 24 kHz); se reduce la tasa de bits de la cadena hasta 8 kbps y se suman tres nuevos canales de audio, en total ahora cinco canales. Además el decodificador MPEG-2 puede entender perfectamente una cadena comprimida con MPEG-1.

### **Codificación FEC**

#### **FEC (forward error correction)**

En numerosas aplicaciones la corrección de errores en el receptor constituye una necesidad. Una de las aplicaciones que utiliza esta técnica son las aplicaciones multicast, donde múltiples receptores pueden tener pérdidas de diferentes paquetes.

FEC es una técnica que corrige directamente los errores en el receptor mediante el uso de código de corrección de errores. Estos códigos se basan en la redundancia añadida a la información y dependiendo del nivel de redundancia, la PER (pack error rate) se puede reducir, al punto que se logre una buena transferencia sin la necesidad de retransmisión.

Cuando el receptor detecta la presencia de errores en un mensaje, intenta determinar la localización de los errores y después corregirlos. Si se determina la localización exacta de los errores, el mensaje se codificará correctamente; si el receptor falla al determinar la localización exacta de los errores, el mensaje recibido será codificado incorrectamente y los datos erróneos serán liberados al usuario. Desde un punto de vista positivo, FEC permite que la información perdida sea recuperada y desde un punto de vista negativo, incrementa los

requerimientos de ancho de banda para la transmisión ocasionando que el tráfico que se produce ocasiona una congestión adicional en la red.

La capacidad del transmisor para corregir un error, incrementa la utilización del ancho de banda. Debe utilizarse FEC cuando:

- La conexión es simplex o semidúplex ya que los retardos son excesivos.
- El número de errores esperado implique un número excesivo de retransmisiones.

### *Rendimiento y Redundancia de un código*

La inclusión de redundancia en la transmisión de datos tiene como consecuencia un aumento en la velocidad de modulación en las secuencias transmitidas, lo cual se traduce en un aumento de ancho de banda requerido. De ahí salen estos dos parámetros que son el rendimiento y la redundancia.

$$\text{Rendimiento} = E\% = \frac{\text{información\_real\_transmitida}}{\text{Máxima\_información\_posible}} \times 100 \quad \text{Ec. 2.3.}$$

$$R\% = [1 - E] \times 100 \quad \text{Ec. 2.4.}$$

Si mediante alguna forma controlada se le agrega dígitos de redundancia a una secuencia que necesita protección, la información adicional proporcionada por estos dígitos se puede utilizar para detectar y/o corregir errores, llamando a este procedimiento “paridad par”



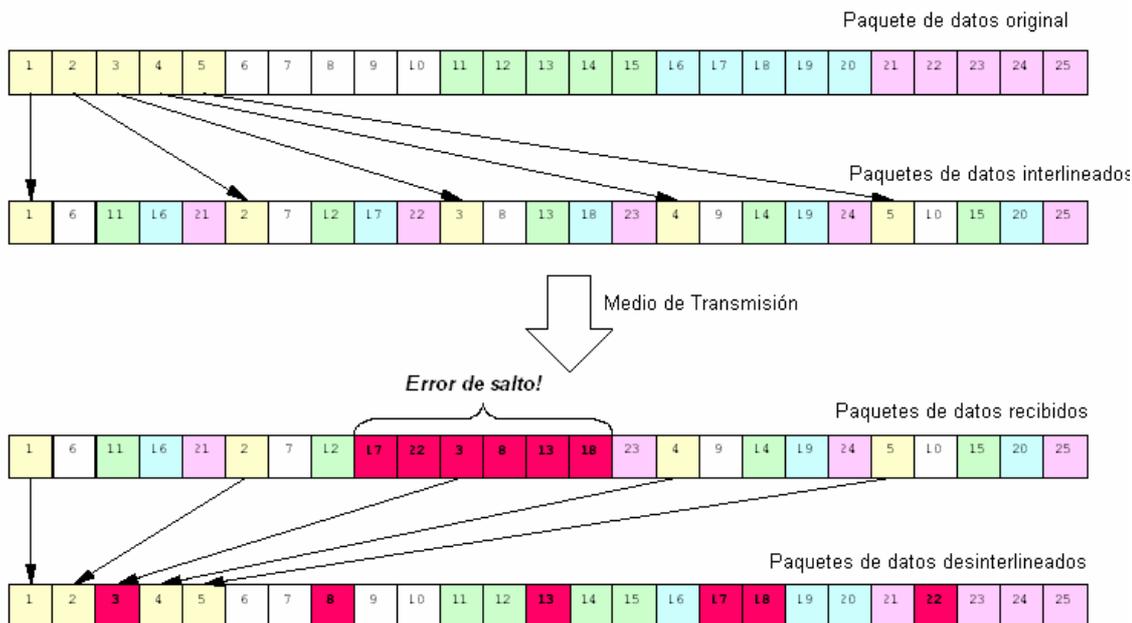


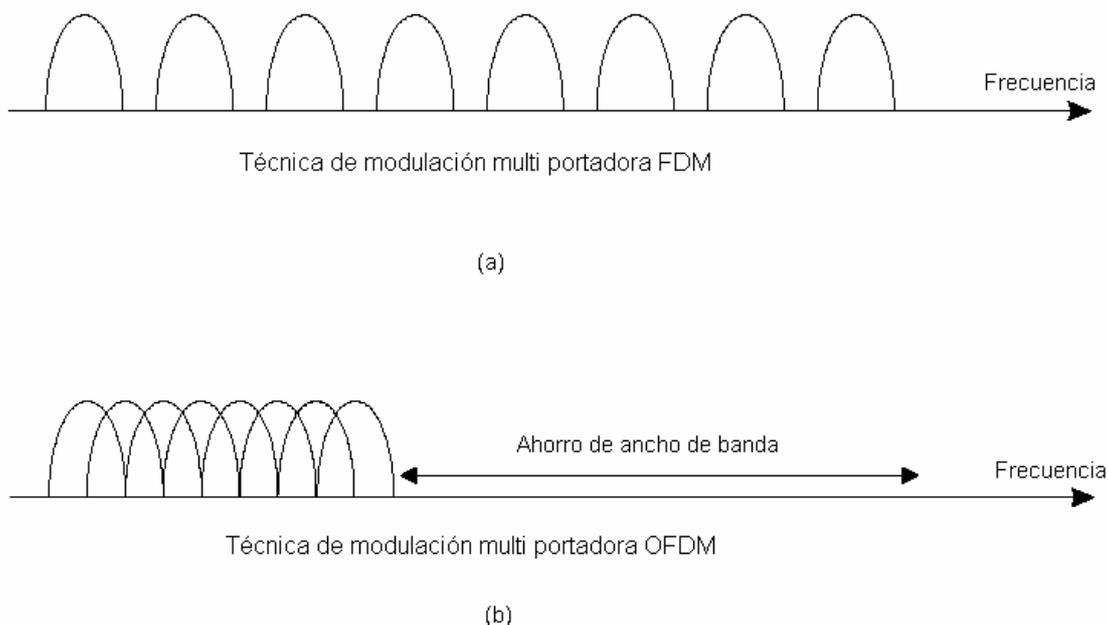
Figura. 2. 10. Ejemplo de bloque de entrelazado.

### Modulación OFDM

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) es una tecnología de modulación digital con una teoría especial de modulación multi portadora. OFDM utiliza la técnica de espectro disperso que tiene la función de distribuir los datos en un gran número de portadoras que se encuentran espaciados entre sí en distintas frecuencias precisas con el fin de que los demoduladores no vean frecuencias distintas a las suyas propias y proporcionar ortogonalidad. Permite transmitir muchas señales por un mismo medio de transmisión.

#### Principio de Funcionalidad

Como se mencionó anteriormente, esta técnica consiste en la transmisión simultánea a través de múltiples canales de una fuente de información digital. Cada canal se modula en una frecuencia distinta, pero la velocidad de información binaria es mucho menor que la velocidad de información de la fuente, en principio la velocidad de canal podría ser "N" veces más lenta que la original (N es el número de canales). El concepto de OFDM funciona de la misma manera que FDM con la diferencia que en OFDM se tiene un ahorro de ancho de banda notable como se muestra en la figura:



**Figura. 2. 11. Comparación del ancho de banda entre OFDM y FDM.(a) Ancho de banda en FDM (b) Ancho de banda de OFDM**

Como se puede observar, la modulación OFDM tiene la característica de utilizar un menor ancho de banda.

En OFDM los datos son divididos en un gran número de portadoras cercanas, por eso de lo llama “multiplexación en división de frecuencia”. El ancho de banda completo en llenado de un origen de datos y los datos no son transmitidos en forma serial sino en forma paralela. Una pequeña parte de los datos es enviada por cada portadora y de esta forma una velocidad de bit se reduce por canal y también la interferencia ínter simbólica es reducida.

El ancho de banda ocupado es mucho mayor que el ancho de banda de un canal desvanecido. A pesar de que algunas portadoras son degradadas por el desvanecimiento por multi trayectoria, la mayoría de ellas todavía se reciben adecuadamente. La técnica OFDM también puede aleatorizar errores de salto. En OFDM el espaciamiento entre portadoras es cuidadosamente seleccionado para que cada sub portadora sea ortogonal a las otras y como se conoce bien, las señales ortogonales pueden ser separadas en el receptor por medio de técnicas de correlación. Esta ortogonalidad puede ser lograda seleccionando un adecuado

espaciamiento, dejando que éste sea igual al recíproco del período de símbolo más usado.

### La Importancia de la Ortogonalidad

En la modulación FDM, las portadoras son espaciadas de una forma que las señales pueden ser recibidas usando filtros y demoduladores convencionales. En estos receptores, las bandas de guarda deben ser introducidas entre diferentes portadoras y esta introducción produce una baja en la eficiencia del espectro. De esta manera es posible arreglar las portadoras en una señal OFDM tal que las bandas laterales de las portadoras individuales solapadas y las señales pueden ser aún recibidas sin interferencia por portadoras adyacentes; para poder cumplir con esto las portadoras deben ser matemáticamente ortogonales. El receptor actúa como un banco de demoduladores trasladando cada portadora en DC, la señal resultante debe ser integrada en un período de símbolo para recobrar los datos nuevos. Matemáticamente, se supone que se tiene un grupo de señales  $\Psi$ , donde  $\Psi_p$  es el p-ésimo elemento en el grupo. Las señales son ortogonales si:

$$\int_a^b \Psi_p(t) \cdot \Psi_q^*(t) \cdot dt = \begin{cases} K \rightarrow p = q \\ 0 \rightarrow p \neq q \end{cases} \quad \text{Ec. 2.5.}$$

Donde \* expresa la compleja conjugada de la función y el intervalo [a,b] es el período de símbolo. Como ya se conoce, las series  $\sin(mx)$  para  $m=1,2,3\dots$  son ortogonales en el intervalo  $-\pi$  a  $\pi$ .

### Descripción Matemática de OFDM

Como se ha ido mencionando, OFDM transmite un largo número de portadoras angostas, poco espaciadas en el dominio de la frecuencia. Para poder evitar el uso de muchos moduladores y filtros en el transmisor, y filtros y demoduladores complementarios en el receptor, es necesario usar técnicas de procesamiento digital de señales como es la transformada rápida de Fourier (FFT).

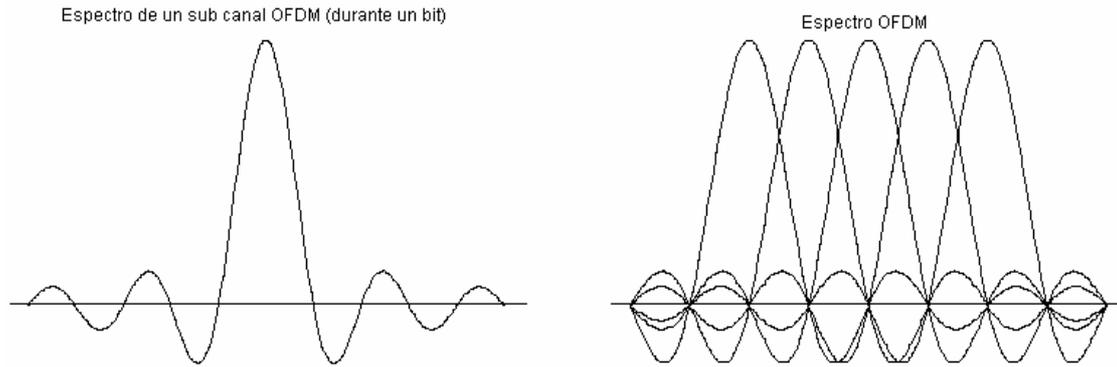


Figura. 2. 12. Ejemplo de espectro OFDM.

Matemáticamente, cada portadora puede ser descrita como una onda compleja:

$$S_c(t) = A_c(t)e^{j[\omega_c t + \phi_c(t)]} \quad \text{Ec. 2.6.}$$

Donde  $A_c(t)$  y  $\phi_c(t)$  es la amplitud y fase de la portadora. Los valores de los parámetros son constantes sobre el período de duración del símbolo. OFDM consiste en muchas portadoras, así, las señales complejas  $S_s(t)$  está representada por:

$$S_s(t) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} A_n(t)e^{j[\omega_n t + \phi_n(t)]} \quad \text{Ec. 2.7.}$$

Donde  $\omega_n = \omega_0 + n\Delta\omega$ . Y  $N$  es el número de muestras.

Esta es una señal continua. Si se considera las ondas de cada componente de la señal sobre el período de símbolo, entonces las variables  $A_c(t)$  y  $\phi_c(t)$  toman valores arreglados que dependen de la frecuencia de una portadora particular y pueden ser escritos:

$$\Phi_c(t) = \Phi_c$$

$$A_c(t) = A_c$$

Si la señal es muestreada con una frecuencia de  $1/T$ , entonces la señal resultante es representada como:

$$S_s(kT) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} A_n e^{j[(\omega_0 + n\Delta\omega)kT + \phi_n]} \quad \text{Ec. 2.8.}$$

Hasta ahora se ha restringido el tiempo de análisis a  $N$  muestras, por lo que es conveniente muestrear sobre el período de un símbolo, de esta manera tenemos la relación:

$$\zeta = NT$$

Si se toma  $\omega_0 = 0$ , se tiene:

$$S_s(t) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} A_n e^{j\phi_n} e^{j(n\Delta\omega)kT} \quad \text{Ec. 2.9.}$$

La ecuación 2.8 ahora puede ser comparada con la forma general de la transformada inversa de Fourier:

$$g(kT) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} G\left(\frac{n}{NT}\right) e^{j2\pi nk/N} \quad \text{Ec. 2.10.}$$

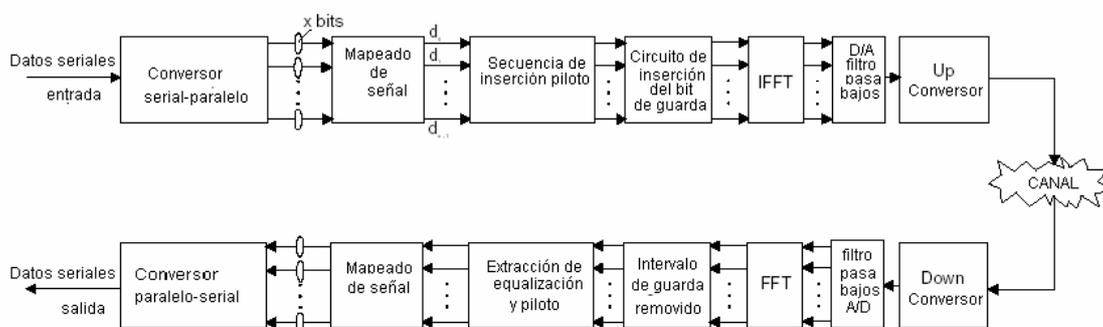
$S(kT)$  es una representación en el dominio del tiempo. Las ecuaciones 2.10 y 2.9 son iguales si:

$$\Delta f = \Delta\omega/2\pi = 1/NT = 1/ \quad \text{Ec. 2.11.}$$

Estas son también las condiciones para la ortogonalidad.

### Uso de FFT en OFDM

En el transmisor la señal está definida en el dominio de la frecuencia. Esta es una señal digital muestreada y esta definido tal que el espectro discreto de Fourier exista sólo en frecuencias discretas. Cada portadora OFDM a un elemento de este espectro y las amplitudes y fases de las portadoras dependen de los datos transmitidos. Las transiciones de datos son sincronizadas en las portadoras y pueden ser procesadas juntas símbolo por símbolo como se muestra en la figura:



**Figura. 2. 13. Diagrama de bloques de un sistema OFDM usando FFT.**

La ortogonalidad de los sub canales en OFDM puede ser mantenida y los canales individuales pueden ser separados por la FFT en el receptor cuando no existe interferencia ínter simbólico e interferencia inter portadoras introducido por la distorsión de canal. Lastimosamente en la práctica esto no puede obtenerse. Y que el espectro en una señal OFDM no es estrictamente limitado en banda, la distorsión lineal causa que cada canal propague energía en los canales adyacentes y consecuentemente cause interferencia ínter simbólica. Una simple solución será incrementar la duración del símbolo o el número de portadoras para que la distorsión sea insignificante. Esta solución puede ser compleja de implementar. Una forma de prevenir la ISI (intersymbol interference) es crear una extensión cíclica de intervalo de guarda, donde cada símbolo OFDM es precedido por una extensión periódica de la misma señal. El tiempo total del símbolo sería

$T_{\text{Total}} = T_g + T$ , donde  $T_g$  es el intervalo de guarda y  $T$  es la duración de símbolo utilizado.

### **2.2.2 Subsistema de RF/Transmisión**

Este sistema toma el flujo de bits multiplexados y aplica la codificación y el entrelazado que puede ser utilizado por el receptor para reconstruir los datos transmitidos, inclusive cuando la señal recibida no coincida con la señal transmitida por las imperfecciones en el canal. Este flujo multiplexado y codificado es modulado en sub portadoras OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexed) y es traspasado a la banda AM y FM.

### **2.2.3 Subsistema de Transporte y Multiplexión de Servicio**

Este subsistema alimenta la información a ser transmitida en el subsistema de RF/Transmisión. Toma el audio y los datos que recibe, los organiza en paquetes y los multiplexa en un simple flujo de datos. Cada paquete es identificado como uno de audio o datos, y son aumentados al flujo de paquetes llevando su información de audio asociado antes de ser alimentados en el multiplexor.

### **2.2.4 Subsistemas de Entrada de Audio y Datos**

#### **Entradas de Audio**

La codificación y compresión de origen del servicio de programa principal (MPS) y servicio de programa suplementario debe ser ejecutado antes de que la información de audio sea introducida en los subsistemas de transporte. Cada servicio de audio tiene su propio subsistema de codificación, compresión y transporte. La codificación y compresión de audio utiliza tecnologías apropiadas para reducir la tasa de bit requerido para la descripción de señales de audio.

En el modo de servicio híbrido, el MPS de audio analógico también es modulado directamente en la portadora RF para la recepción por receptores analógicos convencionales. El MPS de audio analógico no pasa por el subsistema

de transporte de audio analógico, y además es retardado para que llegue al receptor lo suficientemente cerca en tiempo de la señal digital.

### **Entradas de Datos**

Existen dos tipos de entradas de datos en el sistema. Los primeros son los Datos de Servicio de Programa, que incluye información para ser transmitida como el título de la canción y artista. Los segundos son Datos de Servicio de No-programa, que se refieren a otro tipo de entradas.

#### *Entrada de Datos de Servicio de Programa*

Existen, de la misma manera, dos tipos. El primero es Datos de Servicio de Programa (PSD), que es transmitido a través del programa de audio y fue creado para describir o complementar el programa de audio. Los campos PDS incluyen título de la canción, artista, álbum, género, comentario, comercial e identificadores de referencia.

El segundo tipo son los datos de servicio de información de estación (SIS). Este da una información general acerca de la estación, así como información técnica. El campo de SIS incluyen número de la identificación de la estación, nombre de la estación, lugar de la estación, dos campos dedicados al tiempo, etc.

## **2.3 FORMAS DE ONDA Y ESPECTRO**

### **2.3.1 Forma de Onda y Espectro en la Banda de AM**

El audio y los datos digitales no pueden ser propagados directamente sobre los canales de RF; así como se ha explicado, un modulador es usado sobre la información digital. Como se ha mencionado, este sistema en AM utiliza OFDM, para hacerlo más robusto en presencia de interferencia por canales adyacentes y ruido.

El diseño del sistema AM IBOC provee flexibilidad para la transición a un sistema de radiodifusión digital entregando dos nuevos tipos de formas de onda:

la forma de onda del modo híbrido que retiene la señal analógica AM, y la forma de onda del modo completamente digital que no lo hace.

En el modo híbrido, las sub portadoras OFDM están localizados en las bandas laterales primaria y secundaria a cada lado de la señal analógica patrón, como se observa en la siguiente figura.

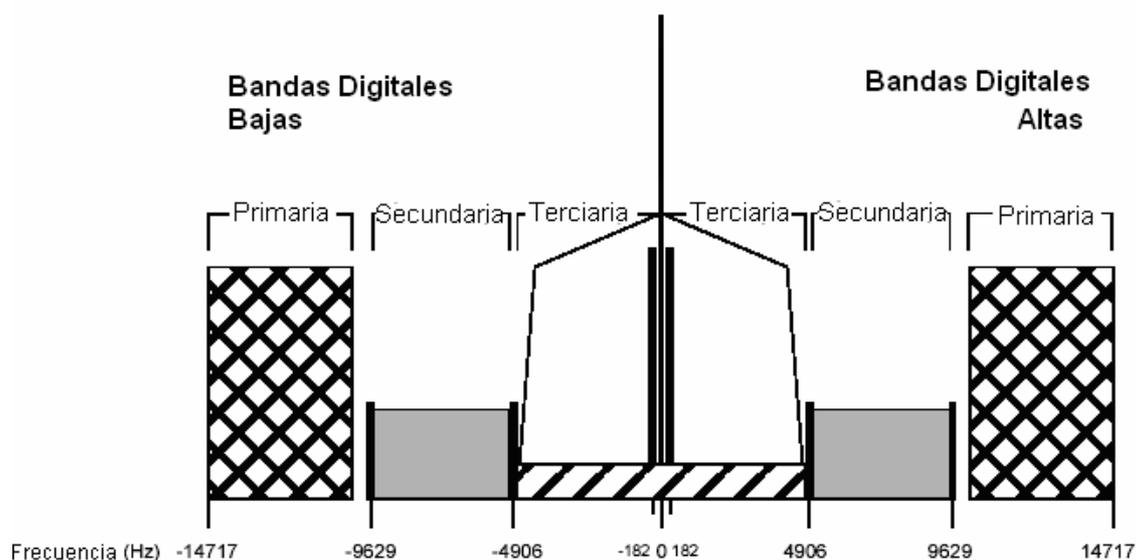


Figura. 2. 14. Espectro IBOC híbrido en la banda AM.<sup>20</sup>

Entre cada una de las bandas, existen sub portadoras conocidas como IDS (IBOC data system) y son principalmente usados para baja latencia y aplicaciones de baja tasa de datos.

El número de sub portadoras OFDM en la banda secundaria, terciaria e IDS es el doble del número necesitado para transmitir valores en QAM.

En la forma de onda para el modo completamente digital, la señal analógica es reemplazada con la banda lateral primaria de mayor potencia. La portadora AM no modulada es retenida y la banda secundaria son movidas a las frecuencias más

<sup>20</sup> Ver Anexo D para información completa.

altas sobre la banda lateral primaria alta. La banda secundaria y terciaria usan la mitad del número de sub portadoras que la onda del modo híbrido. Finalmente, la potencia de las bandas laterales secundaria y terciaria es incrementada.

Estos cambios producen una reducción en el ancho de banda, haciéndolo a este modo menos susceptible a las interferencias por canal adyacente.

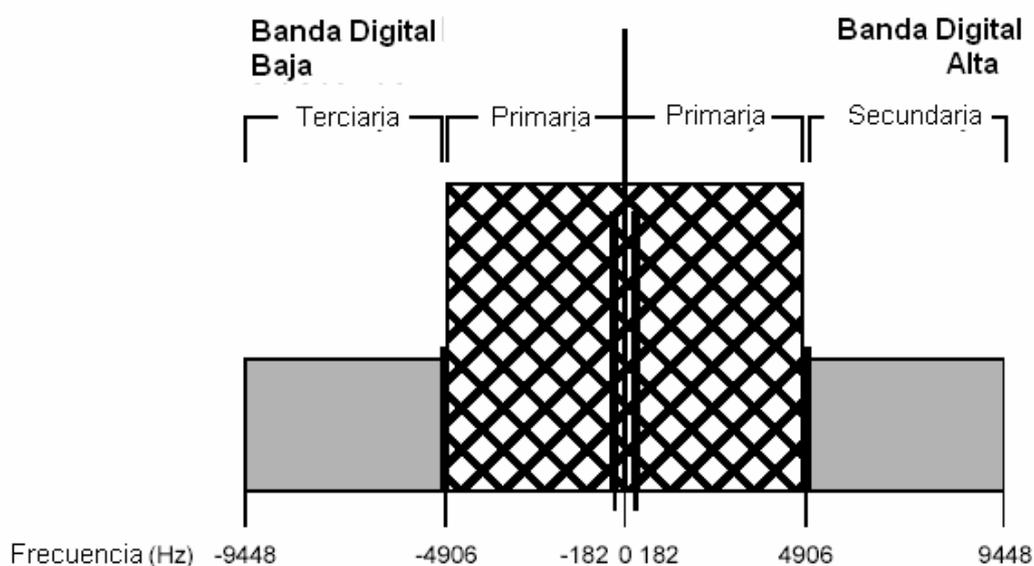
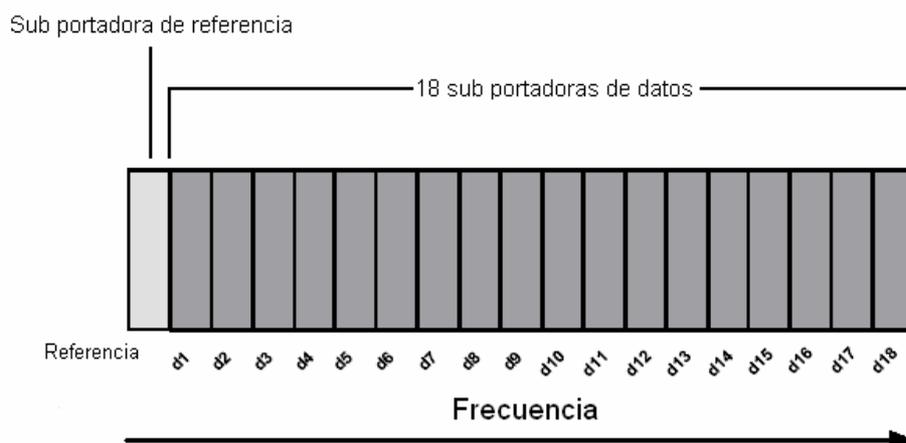


Figura. 2. 15. Espectro IBOC en el modo completamente digital en la banda AM.

### 2.3.2 Forma de Onda y Espectro en la Banda de FM

#### Particiones de Frecuencia y convenciones espectrales

Las sub portadoras OFDM son unidas en particiones de frecuencia. Cada partición de frecuencia es un compresión de dieciocho sub portadoras de datos y una sub portadora de referencia como se observa en la figura siguiente. Se la llama de orden A o de orden B según la posición de la sub portadora de referencia (principio o fin).



**Figura. 2. 16. Partición de frecuencias de orden A.**<sup>21</sup>

Además de las sub portadoras de referencia que residen dentro de cada partición, dependiendo del modo de servicio, más de cinco sub portadoras de referencia adicional son insertadas en el espectro. El efecto de lo mencionado, es una distribución regular de las sub portadoras a través del espectro.

En el modo híbrido, la señal digital es transmitida en la banda principal primaria (PM) a cada lado de la señal FM analógica, como se observa en la figura abajo mostrada. La señal analógica puede ser monofónica o estéreo y puede incluir canales SCA (Autorización de Comunicaciones Subsdiarias). Cada banda PM, es la compresión de diez particiones de frecuencia.

<sup>21</sup> Ver Anexo E para mayor información

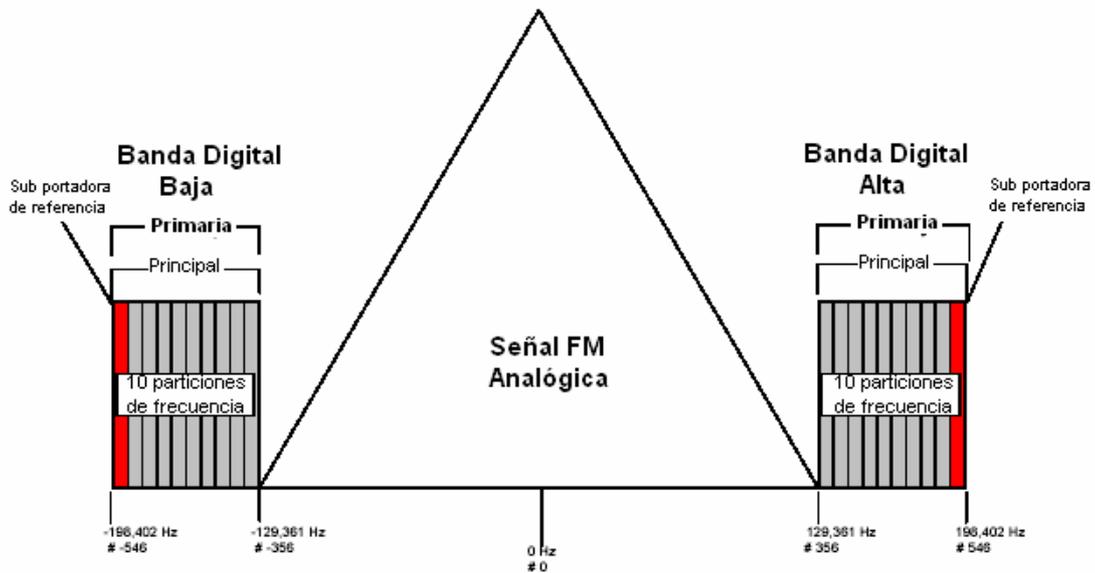


Figura. 2. 17. Espectro modo híbrido en la banda FM.

El modo para FM, híbrido extendido, fue creado por el aumento de sub portadoras OFDM a la banda lateral PM presente en el modo híbrido. Dependiendo del modo de servicio, una, dos o cuatro particiones de frecuencia pueden ser aumentadas en el extremo de cada banda PM. Este espectro es llamado banda primaria extendida (PX).

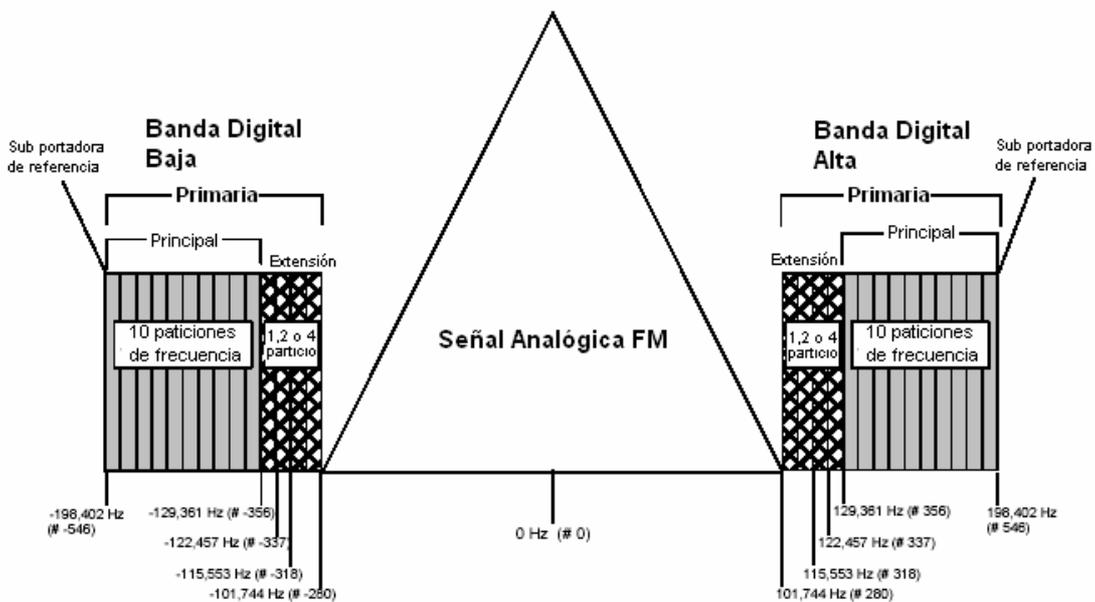


Figura. 2. 18. Espectro modo híbrido extendido en la banda FM.

La onda en el modo completamente digital está construida deshabilitando la señal analógica, expandiendo completamente el ancho de banda de la banda lateral primaria, y aumentando las bandas laterales secundarias de menor potencia en el espectro por la señal analógica. Además de las diez particiones de frecuencia, existen cuatro particiones más en la banda primaria. Cada banda secundaria también consta de diez particiones secundarias principales (SM) y cuatro particiones secundarias extendidas (SX). A diferencia de las bandas primarias, las particiones SM son mapeadas cerca del canal central con las particiones extendidas lejos del mismo.

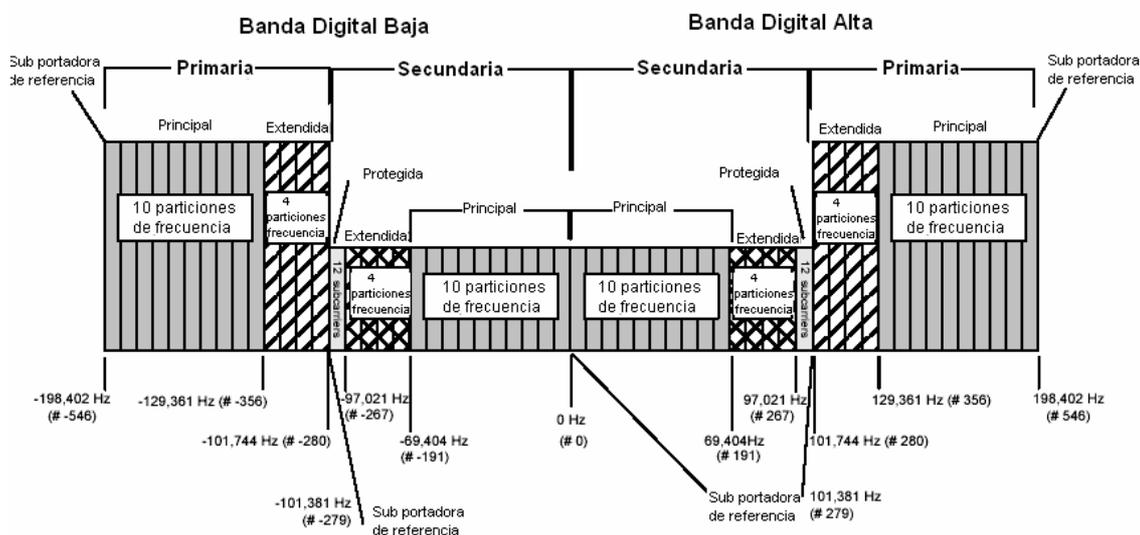


Figura. 2. 19. Espectro modo completamente digital en la banda FM.

## 2.4 TRANSMISORES Y RECEPTORES IBOC

### 2.4.1 Transmisor y Receptor IBOC en la Banda AM

#### Transmisor AM IBOC

La entrada con la fuente de audio proveniente del enlace estudio-transmisor, llevan las señales monofónicas hacia la ruta analógica y la señal estéreo a la etapa digital. La ruta digital comprime la señal de audio en el codificador entregando la trama de bits resultante al codificador FEC y al entrelazador de bits.

Esta trama de bits es combinada en un modulador de trama y modulador OFDM para producir la señal en banda base.

Un retardo es introducido a la señal en la ruta analógica para que, a continuación, se haga pasar a la señal por un procesador de audio analógico existente en la estación y retornada al excitador donde será sumada con las portadoras digitales. Esta señal en banda base es convertida en magnitud y fase para ser amplificada en el transmisor existente en la estación.

La mayoría de transmisores de estado sólido han sido diseñados para tener una respuesta en frecuencia, distorsión y parámetros de ruido. Un diagrama parecido es utilizado para el modo completamente digital, la diferencia es que la ruta de la señal analógica no existe.

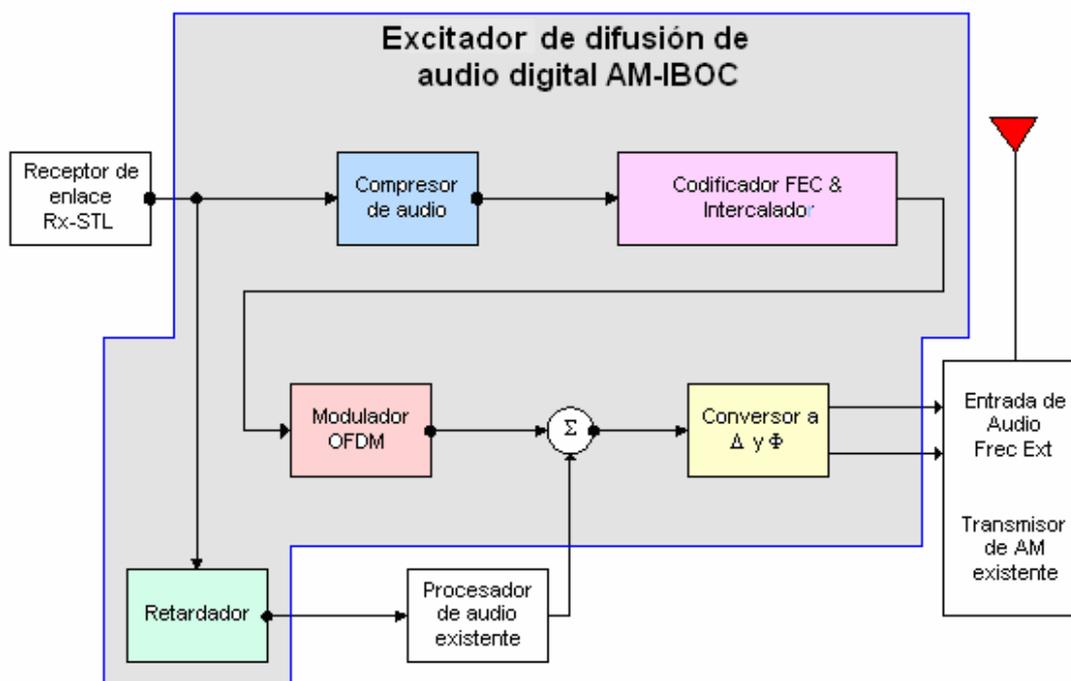


Figura. 2. 20. Diagrama de bloques de un transmisor AM IBOC.

### Receptor AM IBOC

La señal es recibida y convertida a frecuencia intermedia, de manera similar como se hace en los receptores analógicos, pero con la diferencia que es filtrada, convertida de analógica a digital y convertida en banda base en sus componentes de fase y cuadratura. Para el caso de las señal en modo híbrido, es dividida en analógica y componentes digitales. Así, la señal digital es sincronizada y demodulada a símbolos, los mismos que son desestructurados para la siguiente fase de desentrelazado y decodificación FEC.

La trama de bits resultante será procesada por el decodificador de audio para producir la salida de audio digital estéreo. De la misma manera, esta señal de audio es retrasada de la misma manera que fue retrasada en el transmisor para permitir la combinación de señales.

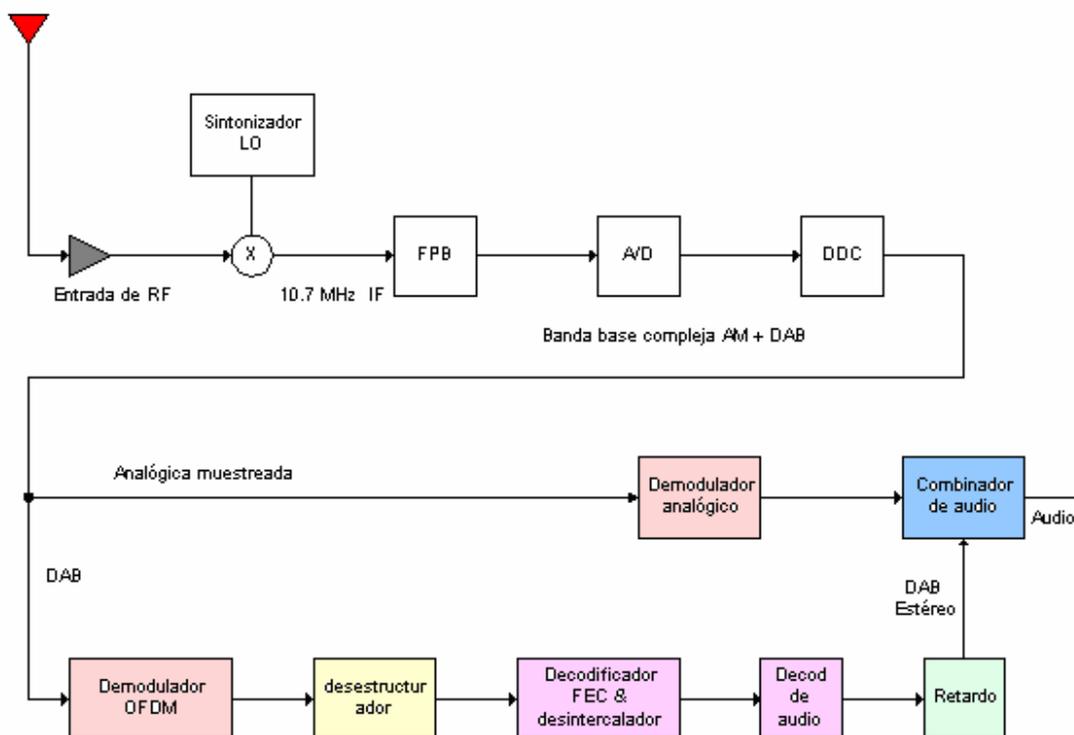


Figura. 2. 21. Diagrama de bloques de un receptor AM IBOC.

## 2.4.2 Transmisor y Receptor IBOC en la Banda FM

### Transmisor FM IBOC

La fuente de audio estéreo muestreada se enruta a los trayectos de generación de señal analógica y digital. Así mismo, un retardo es introducido en el trayecto analógico para el proceso de combinación de señales. Así, el audio analógico es procesado en el excitador analógico. Finalmente, esta señal se inyecta al amplificador de alto poder (HPA).

En el trayecto digital se codifica la señal de audio para eliminar la información redundante que permita reducir la tasa de bits al ancho de banda disponible para la transmisión. Para asegurar robustez en la comunicación en presencia de desvanecimiento, la trama de bits comprimida es introducida a codificador FEC y un entrelazador de bits. La trama de bits resultante es modulada en QPSK y OFDM para producir la señal en banda base, la misma que es trasladada a la frecuencia de transmisión y amplificada para luego ser combinada con la señal analógica.

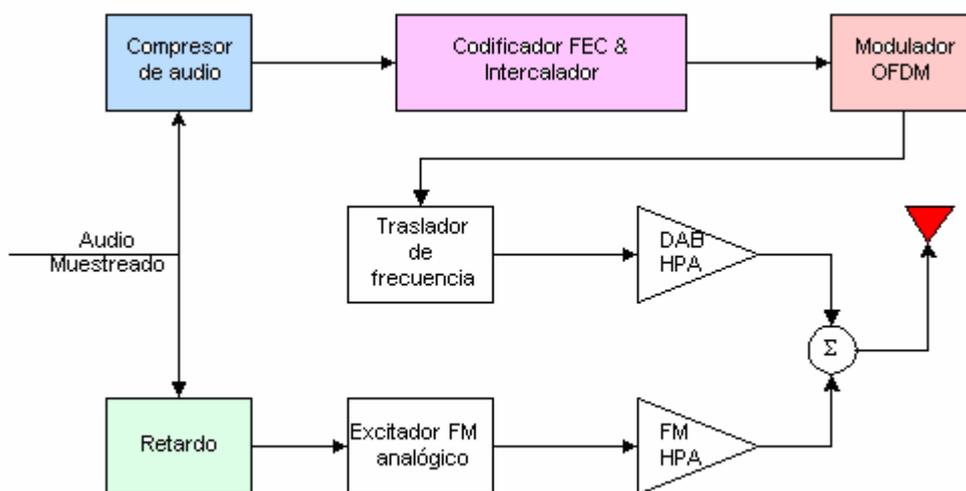


Figura. 2. 22. Diagrama de bloques de un transmisor FM IBOC.

## Receptor FM IBOC

Las señal que es recibida por la antena, pasa por un terminal de radiofrecuencia y es trasladada a la frecuencia intermedia, como en los receptores analógicos existentes. La señal es convertida en sus componentes de fase y cuadratura en banda base, y luego separar sus componentes digital y analógico. Seguidamente, la señal es demodulada y demultiplexada para obtener audio estéreo.

La señal digital es primeramente procesada por FAC, que es el encargado de suprimir las interferencias del primer canal adyacente analógico, luego es introducida en el demodulador OFDM, entramada, decodificada y limpiada de los bits de entrelazado en el decodificador FEC. La trama de bits resultante es procesada por el decodificador de audio para descomprimir la señal de audio digital. Luego esta señal de audio estéreo es ingresada para la función de combinación con la señal analógica.

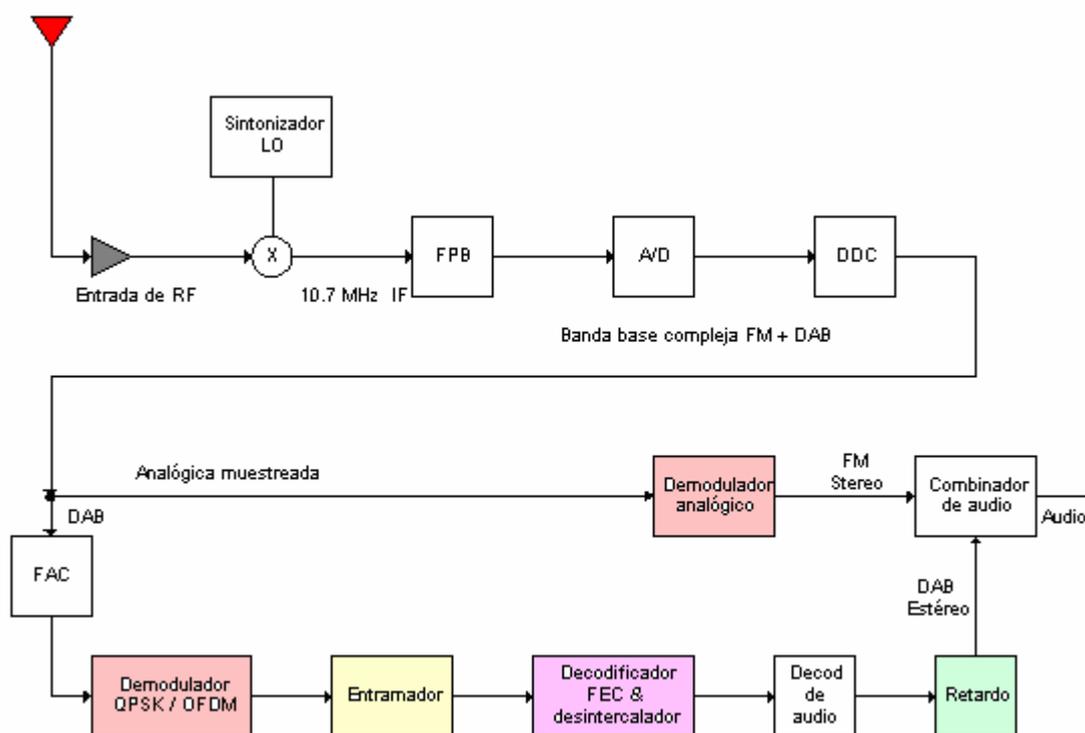


Figura. 2. 23. Diagrama de bloques de un receptor FM IBOC.

## 2.5 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE RF/TRSMISIÓN

### 2.5.1 Características del Sistema RF/Transmisión en la Banda de AM

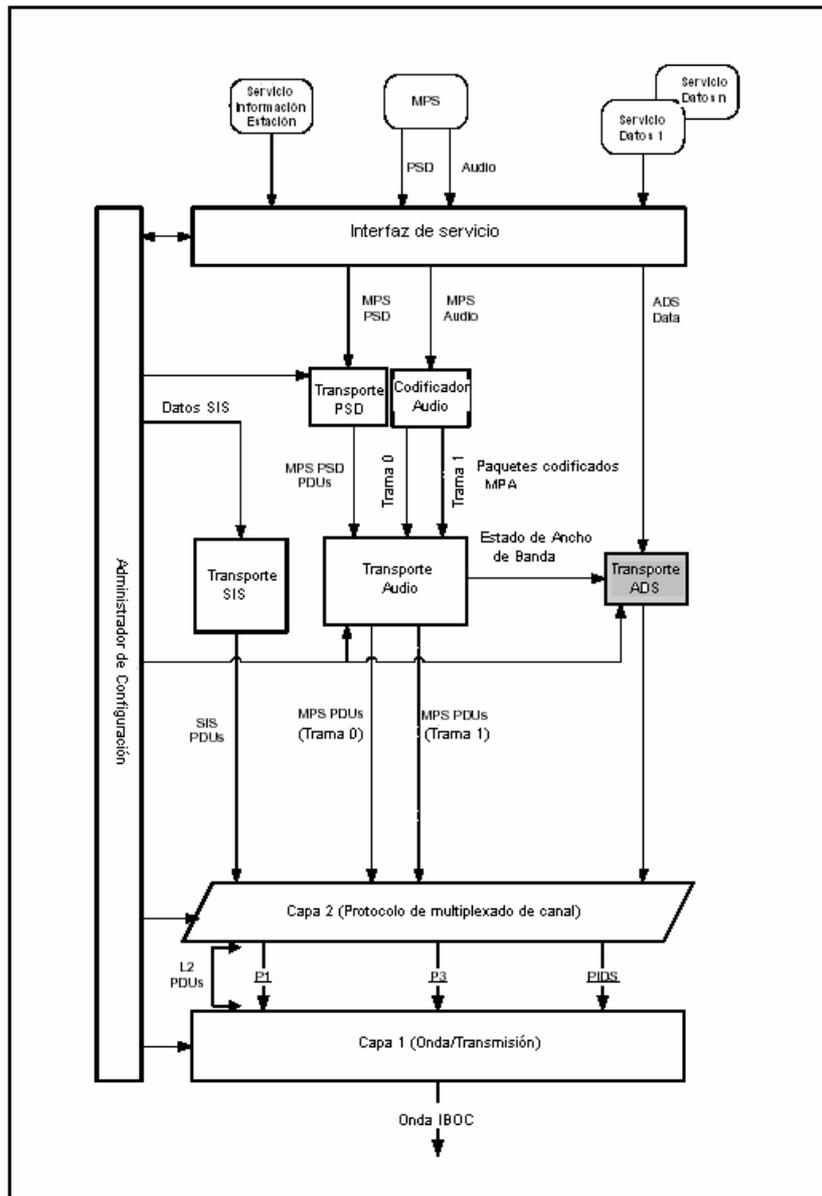


Figura. 2. 24. Implementación de AM IBOC.

### Características de Transmisión

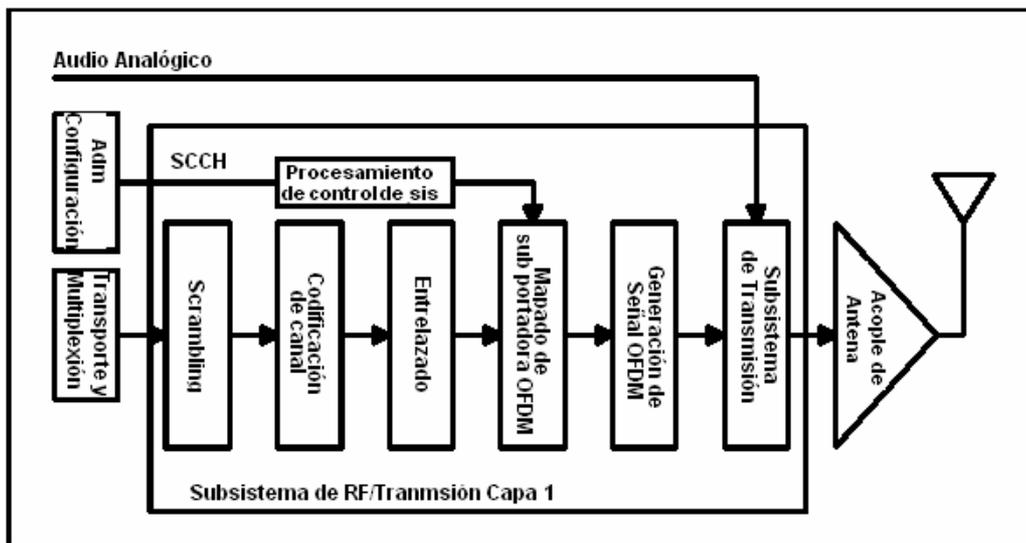


Figura. 2. 25. Diagrama de bloques del subsistema RF/Transmisión.

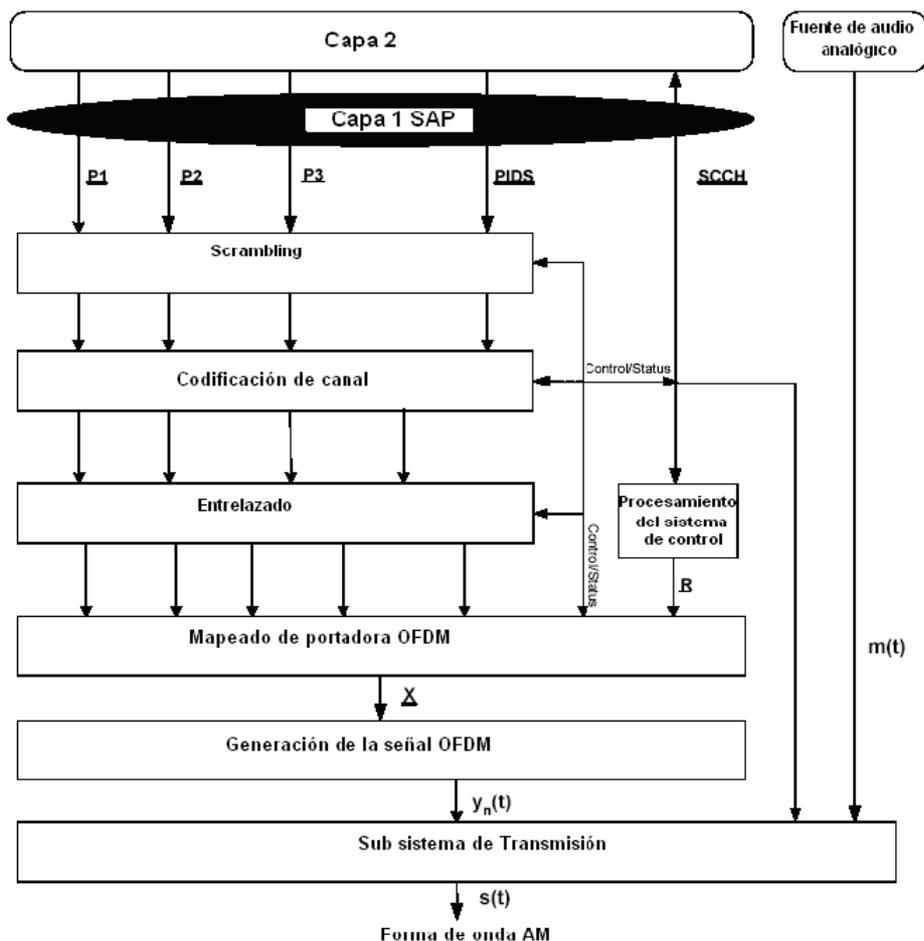


Figura. 2. 26. Diagrama de bloques funcional de la interfaz capa 1 en AM.

Interfaz Capa 1

Esta interfaz ilustra los puntos de acceso entre el multiplexor de canal y la capa 1. Los datos entran a la capa 1 como tramas de transferencia discreta, con un único tamaño y tasa determinada por el modo de servicio. Las tramas que llevan información del multiplexor de canal son llamados L1 PDUs.

Canales Lógicos

El concepto de los canales lógicos y su función es neta al transporte y transmisión de datos a través del sistema IBOC. En canal lógico es una señal que conduce los PDUs de la Capa 1 a través de la capa 1 con un específico grado de servicio. En la figura anterior los canales lógicos con denotados como P1, P2,...PIDS. Las funciones de los canales lógicos se encuentran resumidos en la siguiente tabla.

<i>Función</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>PIDS</i>
<b>Propósitos generales de transferencia de audio y datos</b>	☺	☺	☺	
<b>Información de servicios de datos IBOC</b>				☺
<b>Diseñados para ser más robustos</b>	☺	☺		-
<b>Disponibles para todos los modos de servicio</b>	☺		☺	-
<b>Disponible para específicos modos de servicio</b>		☺		

Tabla. 2. 2. Cuadro de resumen de funciones de canales lógicos en la banda AM.<sup>22</sup>

### Codificación de Canal

Comprime las funciones del scrambling, codificación de canal y entrelazado mostrado en la figura anterior.

- Scrambling → Esta función randomiza los datos digitales en cada canal lógico para eliminar la periodicidad de señal cuando la forma de onda es demodulada en un demodulador de AM analógico. Las entradas en el scrambler son los canales lógicos activos de la capa 2 y las salidas del mismo son tramas de transferencia de los bits del scrambler para cada canal lógico activo. El scrambler genera un código pseudo randómico que es la suma en módulo 2 con los vectores de datos de entrada.
- Codificador de canal → Mejora el desempeño del sistema incrementando la robustez de la señal en presencia de defectos en el canal. El proceso de codificación del canal se caracteriza por la codificación convolucional. Esta codificación es aplicada para cada canal lógico en el subsistema RF/Transmisión por medio de FEC.
- Entrelazado → También es aplicado a los canales lógicos en el subsistema de RF/Transmisión. El proceso de entrelazado provee diversidad en tiempo y frecuencia. El entrelazado comprime tres procesos de entrelazado (IPs): P1, P3 y PIDS. Un IP contiene uno o más entrelazadores, y en algunos casos un buffer de retardo de

<sup>22</sup> Ver Anexo D para mayor información

diversidad. El modo de servicio determina que entradas y que IPs están activos en un tiempo dado. El mapeado de bits de la salida del entrelazador asigna a los bits codificados una única posición en la salida del entrelazador. Las salidas del entrelazado son matrices.

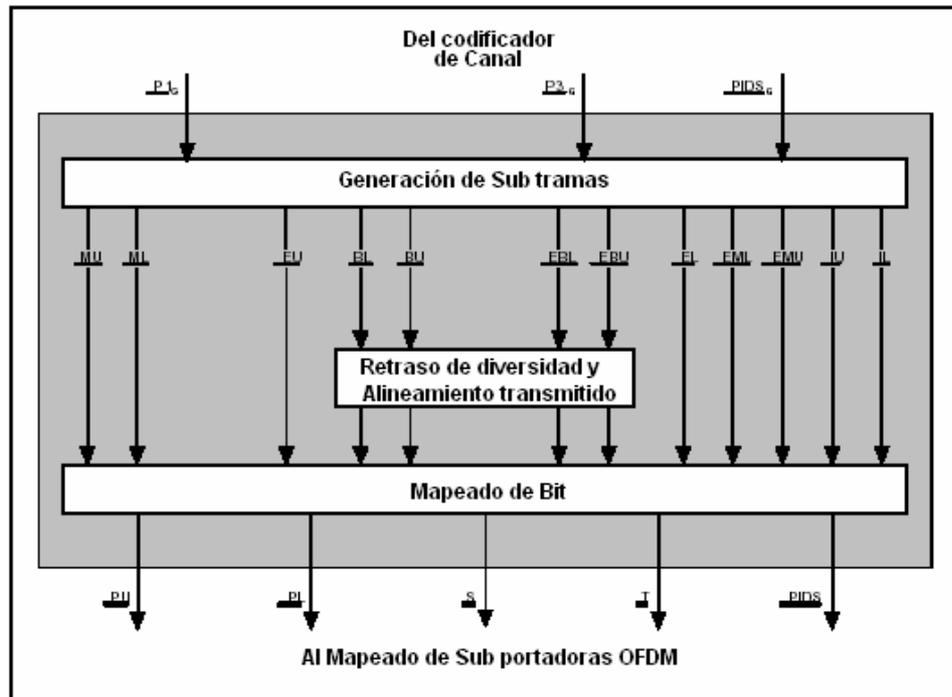


Figura. 2. 27. Diagrama de bloques conceptual del entrelazado.

### Procesamiento de Control de Sistema

El canal de sistema de control (SCCH) pasa sobre la codificación de canal. Bajo la dirección de la configuración del sistema, el sistema de procesamiento de control reúne y decodifica diferencialmente una secuencia de bits destinada para cada sub portadora de referencia, como se muestra en la siguiente figura. Existen dos sub portadoras de referencia en una portadora específica en el espectro OFDM.

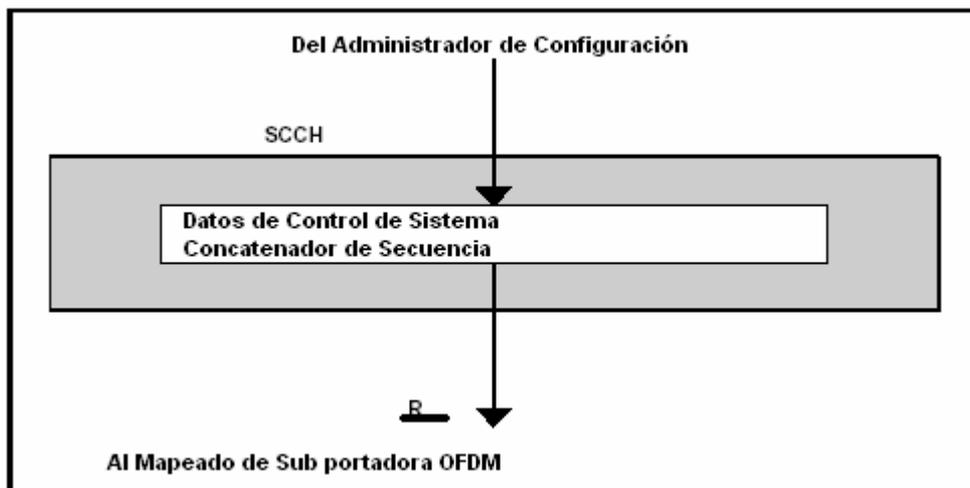


Figura. 2. 28. Diagrama de bloques conceptual del procesamiento de control de sistema en AM.

### Mapeado de Sub portadora y Modulación

El mapeado de la sub portadora OFDM asigna particiones del entrelazado a particiones de frecuencia. Para cada matriz activa del entrelazador, el mapeado asigna una fila de bits de cada entrelazador a su respectiva frecuencia de portadora y valor de constelación en el vector de salida complejo  $X$ . Además, la secuencia de bits de los datos de control de sistema de una fila de  $R$  son mapeados en posiciones de sub portadoras de referencia activas en  $X$ . El modo de servicio determina que matrices y que elementos de  $R$  son activos, como se muestra en la siguiente figura.

Las entradas del mapeado para cada símbolo es una fila de bits por cada matriz activa y una fila de bits por  $R$ . La salida del mapeado para cada símbolo OFDM es un vector complejo  $X$  de longitud 163.

Las matrices de entrelazado que llevan el audio y los datos (PU, PL, S, T, PIDS) son mapeadas de acuerdo a los puntos de constelación de QPSK (Quadrature Phase Shift Keying), 16 QAM o 64 QAM. La matriz  $R$  es mapeada en puntos de constelación BPSK. De todo este proceso resulta un vector,  $X$ , de fasores que son salida del generador de señal OFDM.

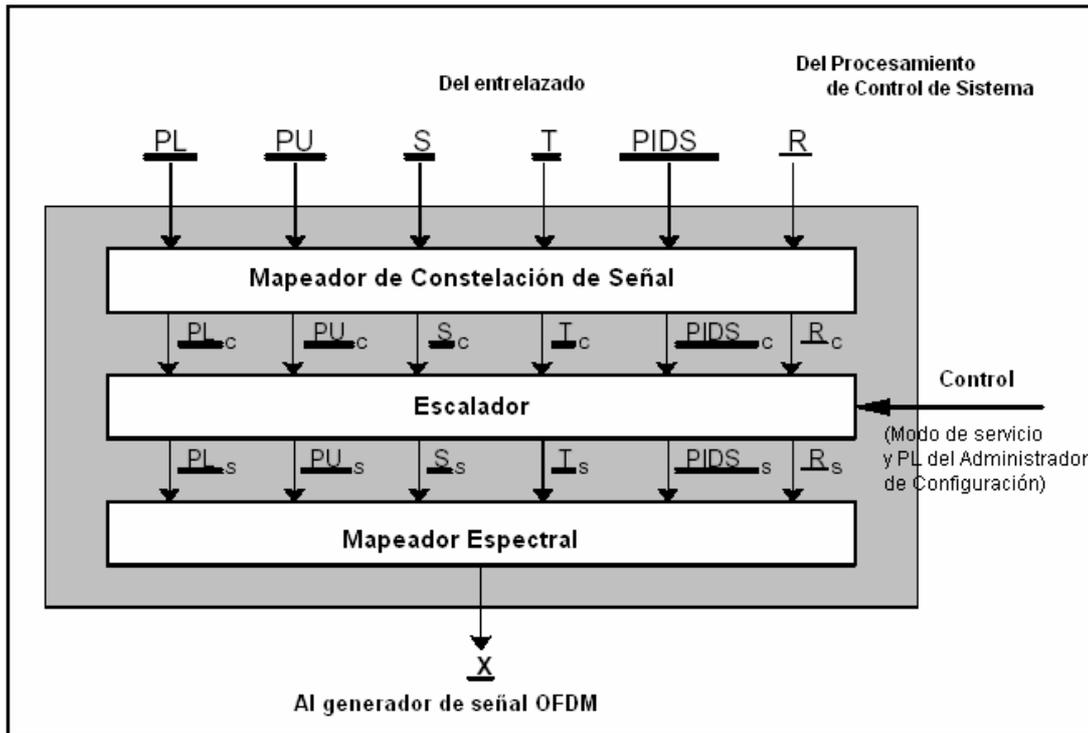


Figura. 2. 29. Diagrama de bloques conceptual del mapeo de sub portadora OFDM en AM.

### Transmisión

El generador de señal OFDM recibe los símbolos OFDM en el dominio del tiempo del mapeo de sub portadora, y los pulsos en el dominio del tiempo de salida una porción digital de la señal AM IBOC.

La entrada al generador de señal OFDM para el símbolo  $n$ -ésimo es un vector complejo  $X_n$  de longitud  $L$ , representando los valores de constelación para cada sub portadora en el símbolo  $n$ . El símbolo OFDM es transformado al dominio del tiempo por la transformada discreta de Fourier para crear el símbolo  $y_n(t)$ . La salida del generador OFDM es un pulso en el dominio del tiempo  $y_n(t)$  representando la porción digital de la señal AM IBOC para el símbolo  $n$ .

Los símbolos  $y_n(t)$  están concatenados para formar una onda continua en el dominio del tiempo. Esta onda es combinada (sumada) con la onda de amplitud modulada (AM)  $a_n(t)$  (en el modo híbrido) para crear  $z_n(t)$ . Esta onda es convertida para crear la forma de onda de transmisión IBOC RF como se observa en la siguiente figura.

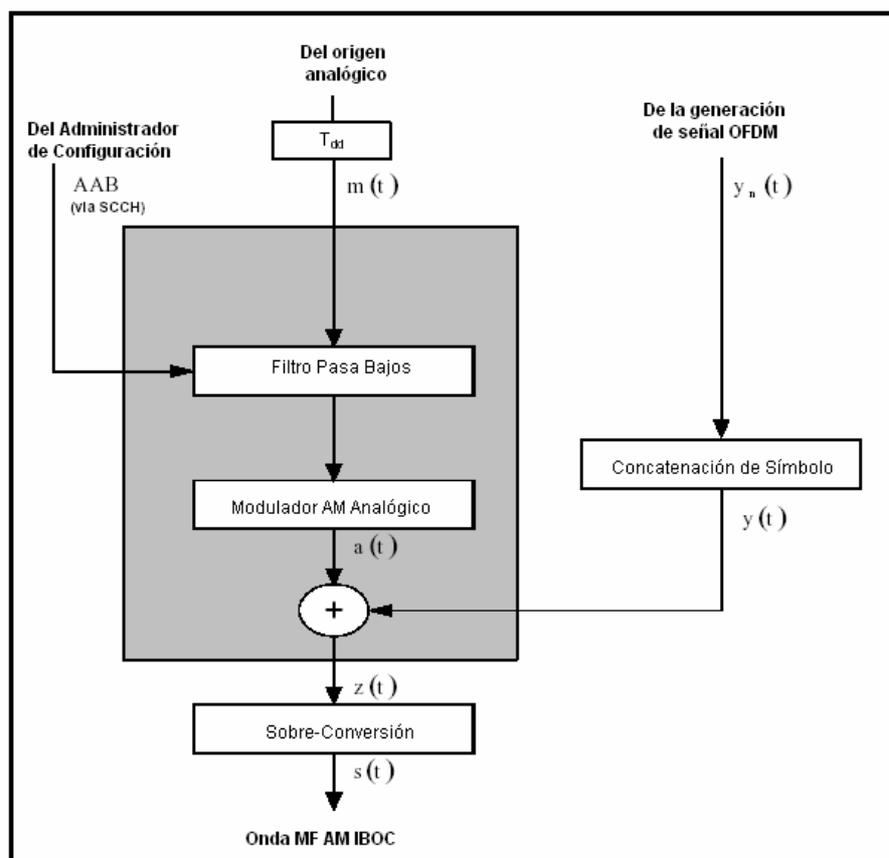


Figura. 2. 30. Diagrama de bloques del subsistema de transmisión banda AM.

Para transmisiones en el modo híbrido utilizando un ancho de banda analógico de 5 kHz, las señales de ruido y espurias generadas incluyendo ruido de fase y productos de intermodulación conforman los límites como se muestra en la figura siguiente.

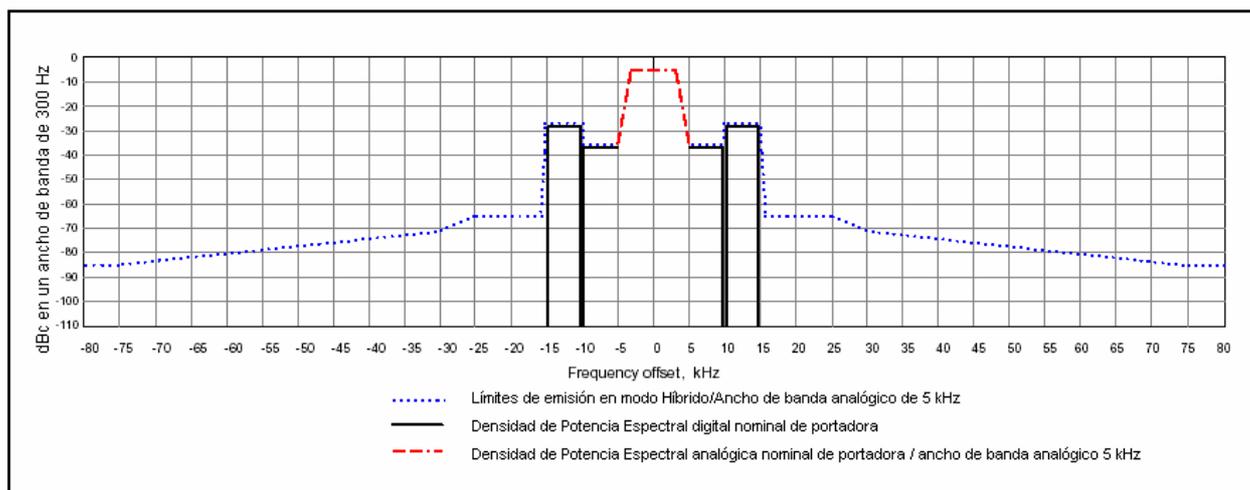


Figura. 2. 31. Límites de emisiones en el modo híbrido de un ancho de banda de 5 kHz.

Para transmisiones utilizando 8 kHz, se tiene los siguientes límites.

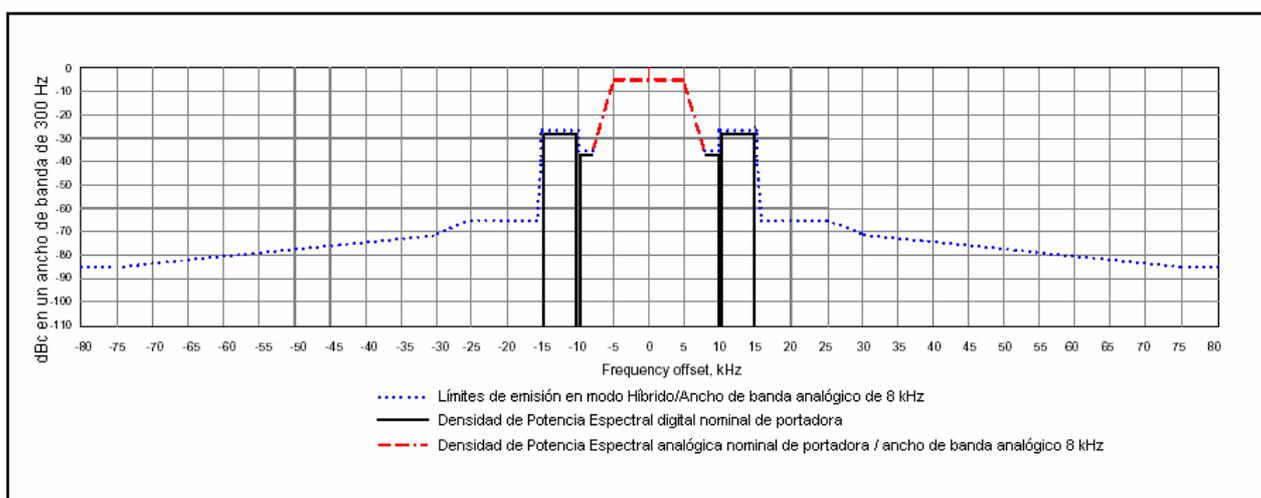


Figura. 2. 32. Límites de emisiones en el modo híbrido en un ancho de banda de 8 kHz.

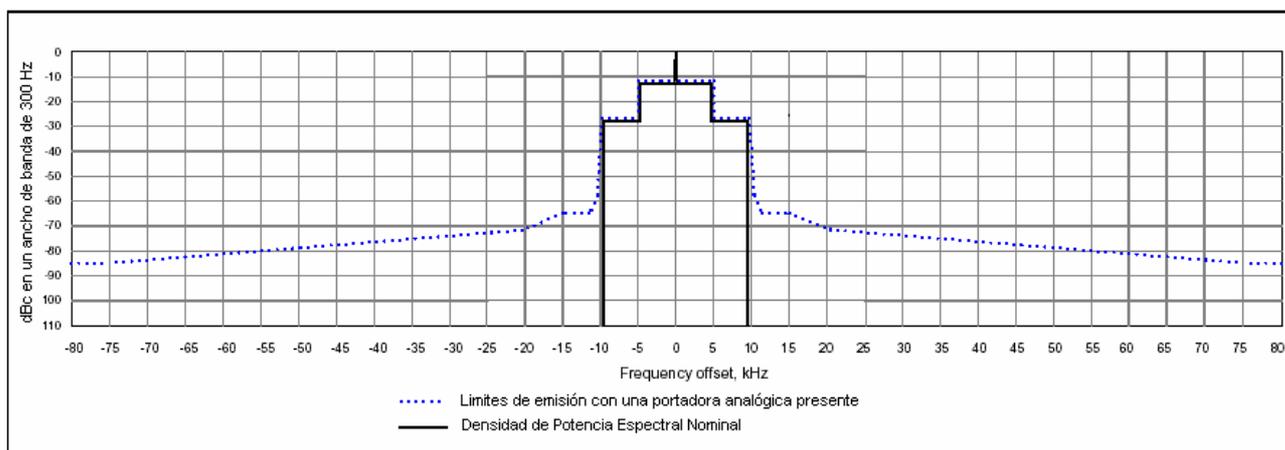
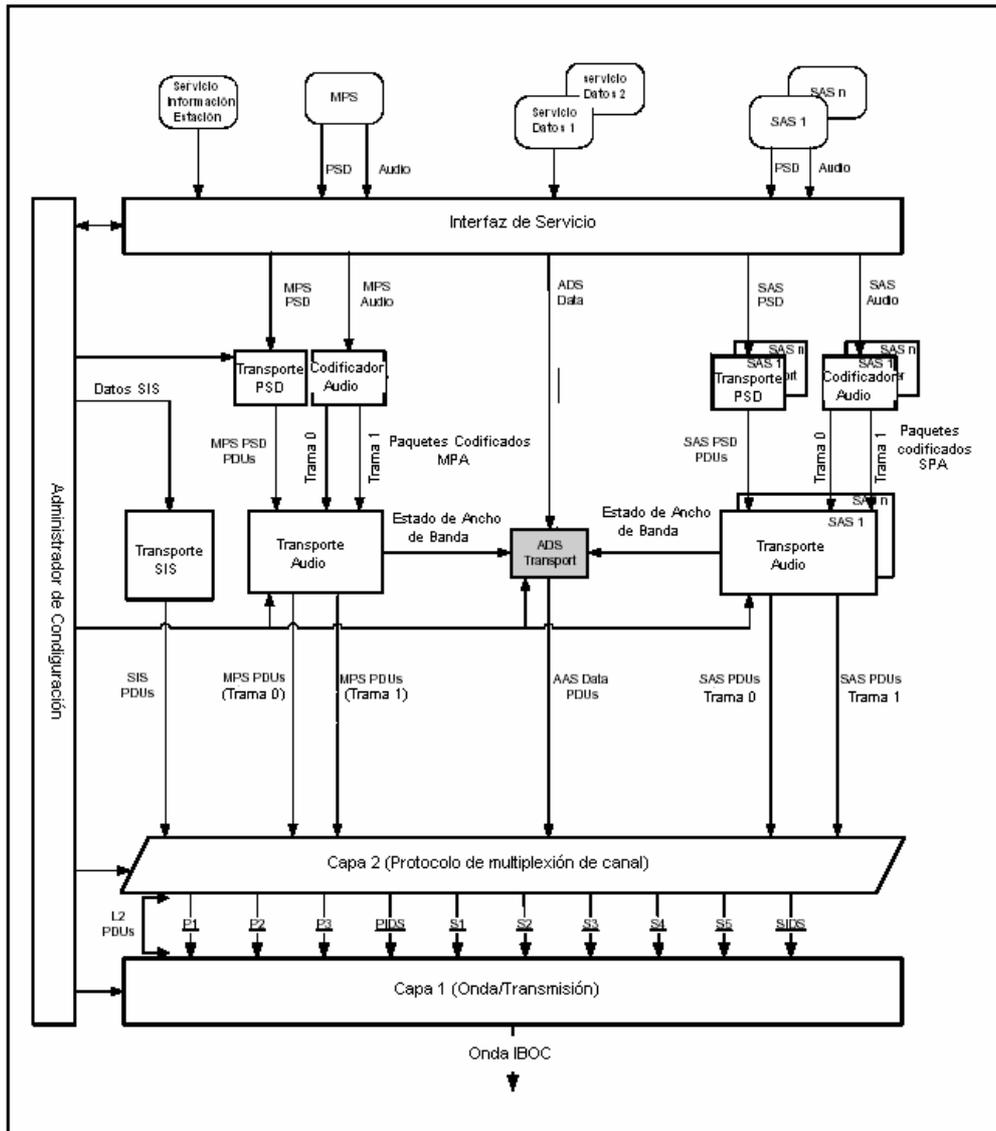


Figura. 2. 33. Límites de emisiones en el modo completamente digital.

### Sistema de Antenas en la banda AM

La transmisión IBOC requiere un desempeño similar de la antena como en AM estéreo. Debido a que el transmisor de estado sólido será utilizado para la transmisión de la señal IBOC, la mayoría de los parámetros serán requeridos para mantener al transmisor operando efectivamente. AM IBOC ha realizado pruebas con diferentes tipos de antenas incluyendo: omni-direccional, direccional e inclusive antenas de alambre.

**2.5.2 Características del Sistema RF en la Banda de FM**



**Figura. 2. 34. Implementación de FM IBOC.**

**Características de Transmisión**

De la misma manera que se mostró en la sección dedicada a las características de la transmisión en la banda de AM, las características en la banda de FM son idénticas con ciertas excepciones que se irán señalando en el presente documento.

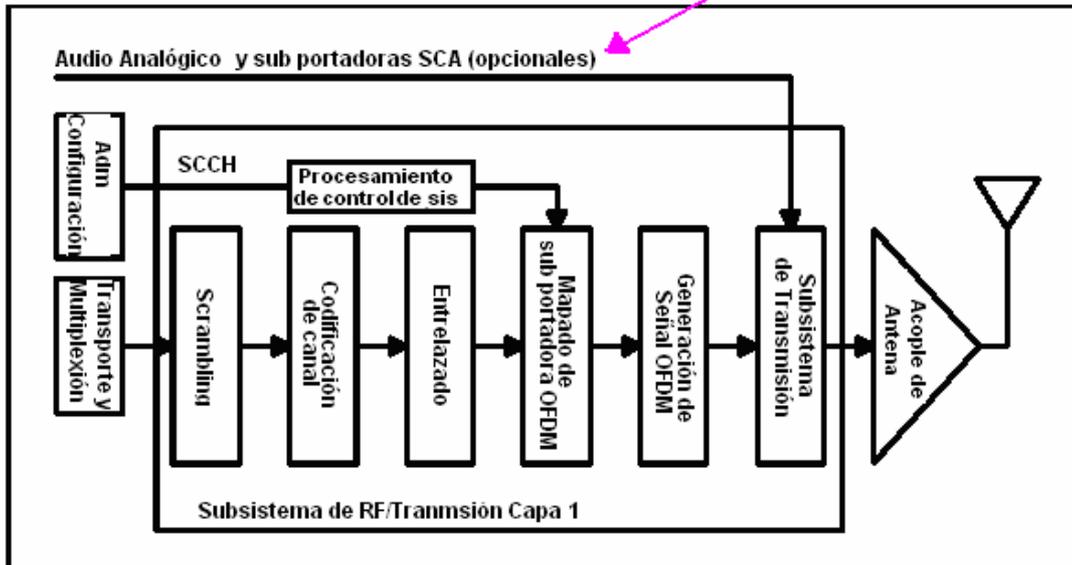


Figura. 2. 35. Diagrama de bloques conceptual del subsistema RF/Transmisión en FM.

El diagrama de bloques conceptual de la interfaz Capa 1 es el mismo que se mostró en la figura 2.10.

### Interfaz Capa 1

A diferencia que en la banda AM, los canales son los que ingresan en tramas discretas.

### Canales Lógicos

Los canales lógicos en la banda de FM cumplen la misma función que los canales en la banda AM. En esta banda, además de los canales lógicos en AM (canales primarios), aparecen nuevos canales: S1, S2, S3, S4 y SIDS (llamados canales secundarios).

### Codificación de canal

De la misma manera, esta función comprime el scrambling, codificación de canal y entrelazado como se mencionó anteriormente.

- Scrambling → Es idéntica al scrambling en la banda de AM.

- Codificación de canal → Se caracteriza además por dos operaciones principales: el retardo de tiempo y la codificación convolucional. Dependiendo del modo de servicio, los canales P1 y S1 se dividen en dos canales y se retrasan para que así puedan ingresar al proceso de codificación de canal. Este retraso provee diversidad en tiempo para los canales lógicos afectados.
- Entrelazado → El entrelazado en la banda FM comprime seis procesos de entrelazados paralelos (IPs): PM, PX, SM, SX, SP y SB, como se muestra en la figura siguiente. De la misma manera, un IP contiene uno o más entrelazadores y en algunos casos un multiplexor de tramas de transferencia. Cabe mencionar, que para aquellos modos de servicio en donde el canal lógico P3 esta activo, el bit de control de selección de entrelazador (P3IS) obtenido del administrador de configuración de sistema determina si un entrelazador largo o corto es usado. La gran cantidad de entradas para el entrelazado son las tramas de los canales codificados de los canales lógicos primarios P1 a P3 y PIDS, y los canales secundarios S1 a S5 y SIDS. Las salidas del entrelazado son matrices.

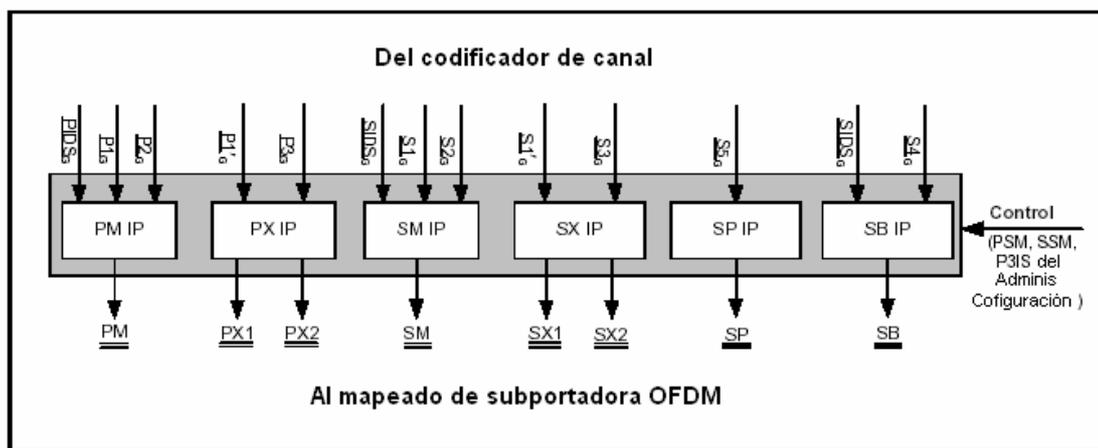


Figura. 2. 36. Diagrama de bloques conceptual del entrelazado en FM.

### Procesamiento de Control de Sistema

Existen más de 61 sub portadoras de referencia, numeradas del 0 al 60, distribuidas en el espectro OFDM. El número de las sub portadoras de referencia en una forma de onda dada depende del modo de servicio; sin embargo, el

procesamiento de control de sistema siempre saca a la salida todas las 61 secuencias de datos.

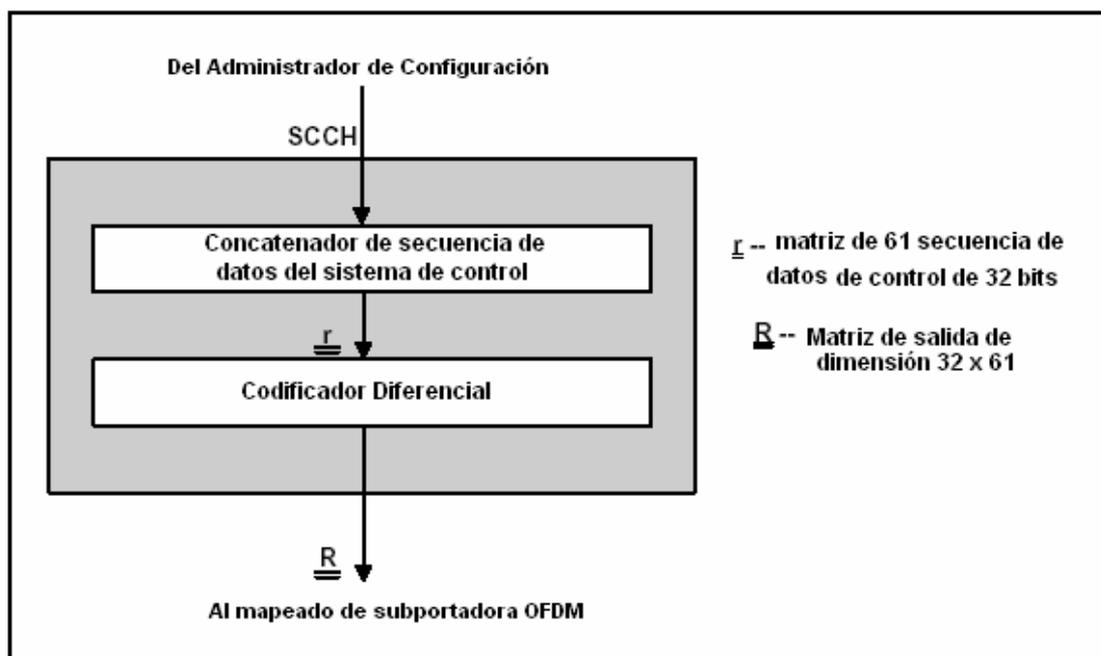


Figura. 2. 37. Diagrama de bloques conceptual del procesamiento de control de sistema en FM.

### Mapeado de Sub portadora y Modulación

El proceso de mapeado es exactamente igual al proceso mencionado en la banda de AM. El vector  $X$  que en la banda AM era de longitud de 163, en este caso, en FM, es de longitud 1,093.

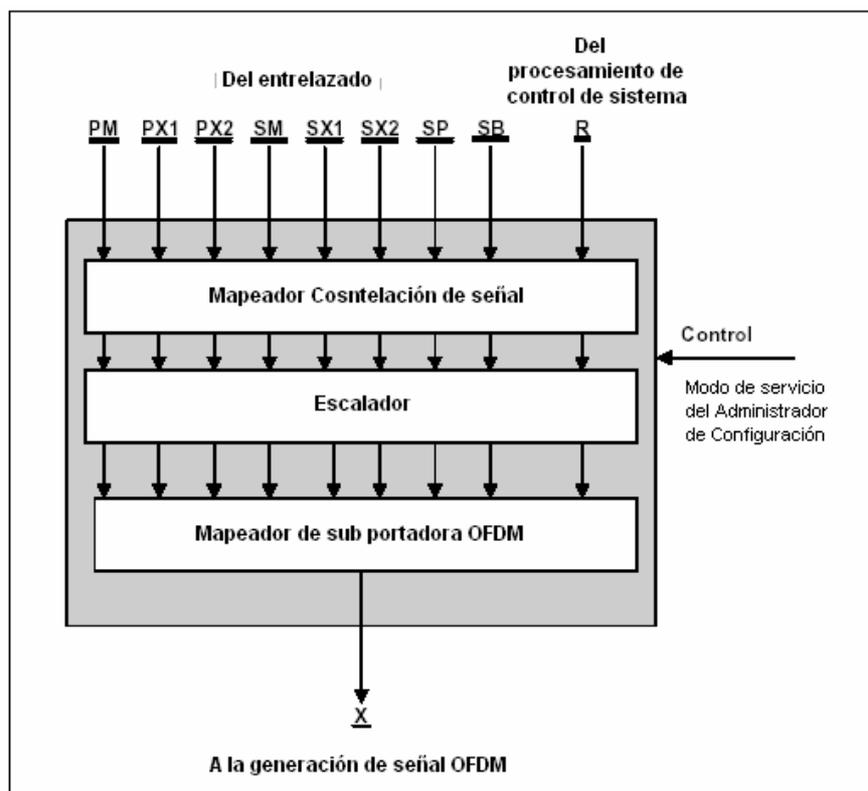


Figura. 2. 38. Diagrama de bloques conceptual del mapeo de sub portadora OFDM en FM.

### Transmisión

El proceso de transmisión en la banda de FM es idéntico al proceso en la banda de AM. La diferencia principal es la presencia de un filtro pasa bajos y dos bloques de conversión (sobre-conversión), como se observa en la figura abajo presentada.

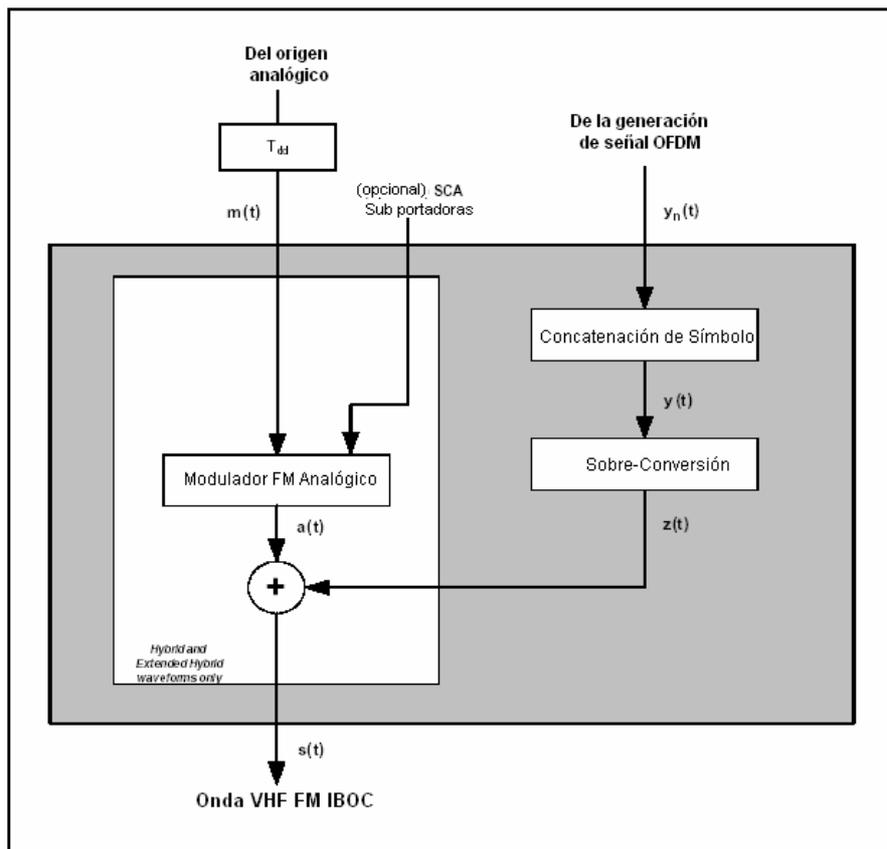


Figura. 2. 39. Diagrama de bloques del subsistema de transmisión en FM.

A continuación los límites de emisiones de acuerdo a la presencia de ruido, espurias y otros elementos que causan desvanecimiento. La siguiente figura muestra los límites de FM IBOC en el modo híbrido e híbrido extendido.

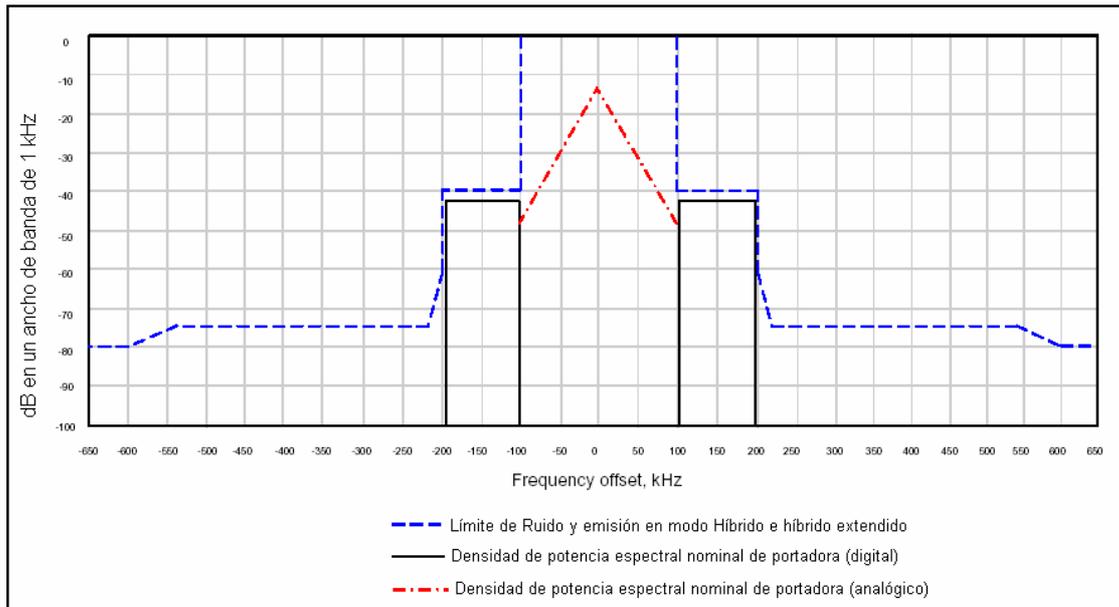


Figura. 2. 40. Límites de ruido y emisión en el modo híbrido.

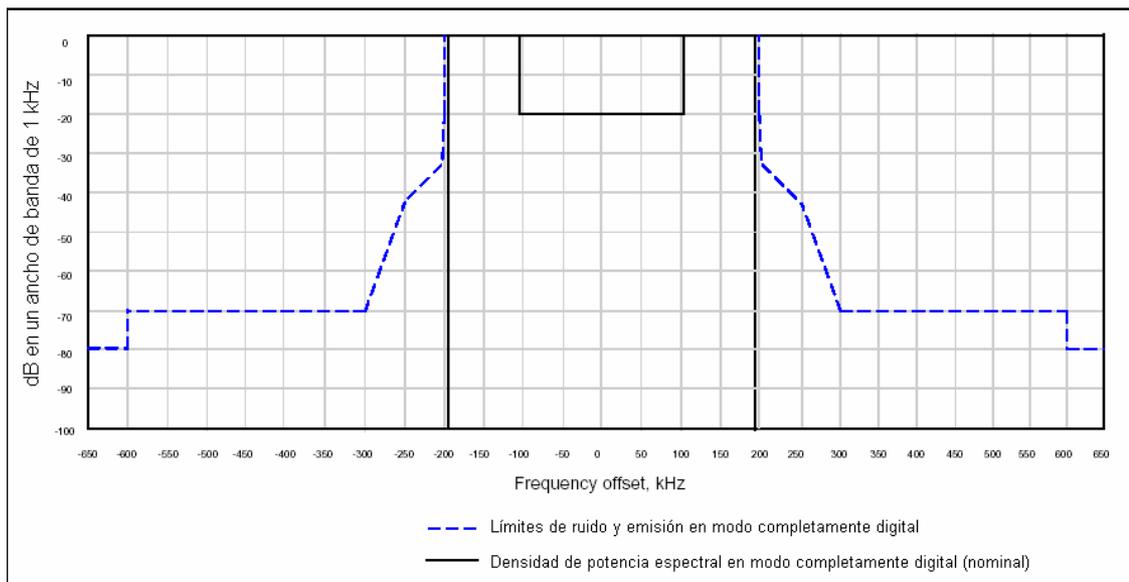


Figura. 2. 41. Límites de ruido y emisión en el modo completamente digital.

### Sistema de Antenas en la banda FM

Las antenas que se utilizan se las llama Antenas intercaladas. Esto significa que existe una antena separada que transmite la señal digital. Los elementos de esta antena pueden ser intercalados con los de la antena principal de la emisora. El concepto se muestra en la siguiente figura:

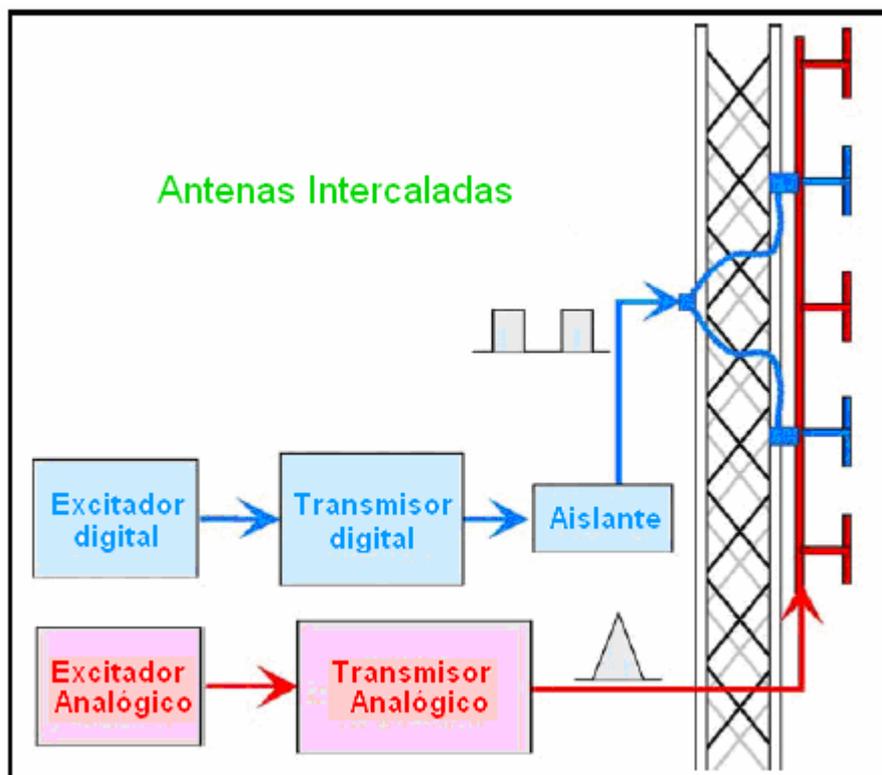


Figura. 2. 42. Diagrama de antenas intercaladas.

- Se usa la misma ubicación en la torre que la antena principal, usa elementos de la misma construcción física y por ende la antena digital tendrá el mismo patrón de radiación.
- Debe utilizarse en la antena un aislador de ferrita entre el transmisor y la antena digital.

## **CAPÍTULO 3**

### **ASPECTOS DE REGULACIÓN DE SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN DIGITAL IBOC**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

La tecnología HD Radio, permite a los radiodifusores transmitir simultáneamente las señales analógica existente y digital, cuya calidad de señales es más alta y robusta. El sistema también permite múltiples servicios para compartir la capacidad de difusión digital en su actual posición de frecuencia. Los servicios de primera generación (servicios centrales) incluyen el Servicio de Programa Principal (MPS) y el Servicio de Información de Estación. Con las capacidades digitales del sistema HD Radio, la industria de la radiodifusión tiene la oportunidad de entregar nuevos servicios de información digital para los usuario existentes. Estos servicios pueden incluir:

- Presentación multimedia de actualidad, noticias, clima y entretenimiento.
- Sistemas de radio de vehículos actualizados (mapas por sistemas de navegación).
- Servicios utilizando datos almacenados.
- Comercio de móviles (con celulares integrados).
- Información de tráfico.
- Direcciones WEB.
- Servicios de lectura.

A continuación, se describirá el “bloque” de los Servicios de Aplicación Avanzada (AAS). Este bloque provee una infraestructura común, delineada por la interfaz de aplicación programable específica (APIs), para el soporte de una amplia cantidad de servicios. Esta infraestructura permite a la siguiente generación un rápido desarrollo, prueba y despliegue de sus capacidades en las plataformas siguientes de HD Radio.

### **3.1.1 Calidad de Audio**

Este sistema es capaz de entregar más de 96 kbps de audio comprimido con una respuesta en frecuencia de 20 kHz en canales de FM y sobre los 36 kbps con una respuesta en frecuencia de 15 kHz en canales de AM. Los radiodifusores pueden reducir estas tasa de bits para entregar datos auxiliares de ser necesario.

#### **Calidad de Audio en AM**

En la siguiente figura se muestra la calidad de audio en opinión (MOS) para FM analógico, AM analógico y HD Radio en las dos tasas de bits utilizadas, 36 kbps para estéreo y 20 kbps para mono. Las cuatro categorías donde se han realizado las pruebas son: Clásica, Comercial (voz sobre música), rock y Diálogo.

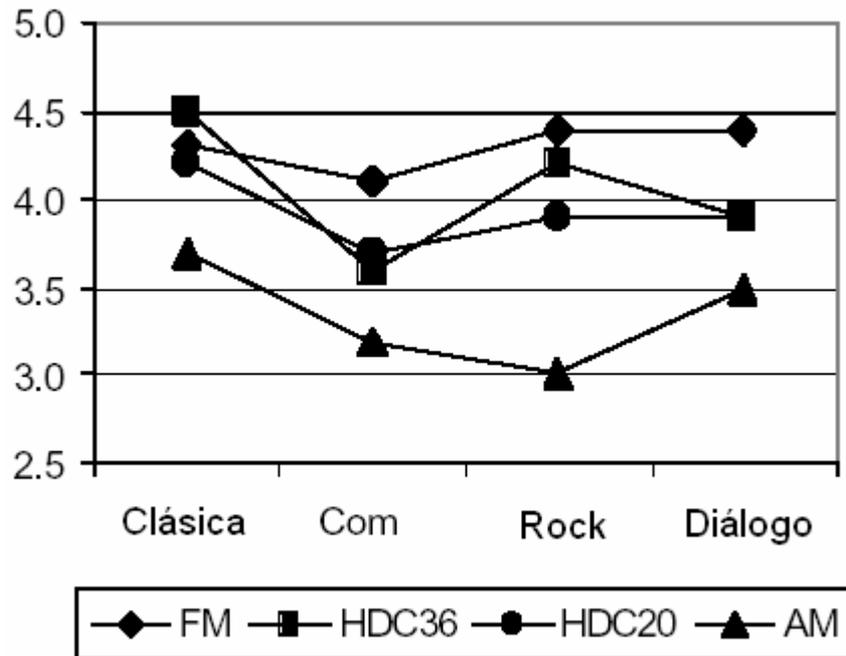


Figura. 3. 1. Escalas de prueba de AM.

Se muestra que la calidad de audio depende del formato de muestra, y se observa que el audio de AM de HD Radio es muy superior al AM analógico.

### Calidad de Audio en FM

En la siguiente figura se muestra la calidad de audio (MOS) para un audio de CD, FM analógico y FM de HD Radio en sus dos tasas de bits máxima y mínima (96 y 64 kbps respectivamente). Las cuatro categorías de audio son usadas debido al particular fuerza de audio que tienen.

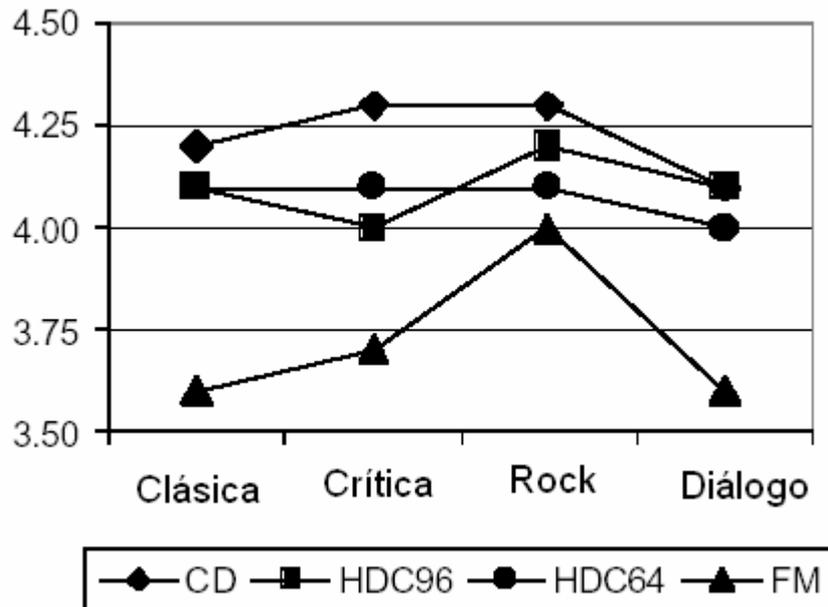


Figura. 3. 2. Escalas de prueba de FM.

Como se muestra en la figura, algunas calidades de audio son mejores dependiendo del formato de muestras, como se mencionó anteriormente. Así, HD Radio de 64 kbps resulta mejor en Rock y Diálogo. De todas maneras, se demuestra que la calidad de audio en la banda de FM digital es mucho mejor que la calidad FM analógico.

### 3.1.2 ¿Qué es un Servicio?

Un servicio es simplemente el intercambio de información entre el proveedor de servicio y el consumidor. Estos proveedores de servicio pueden incluir radiodifusores usando la capacidad propia de la estación así como entidades comerciales independientes usando simultáneamente la capacidad del radiodifusor. Los consumidores de servicio son aplicaciones que reciben y procesan la información entregada por el proveedor de servicio. Estas aplicaciones pueden decodificar y ejecutar información del servicio al usuario o simplemente pasar la información a un equipo de radio.

La información entregada dentro de un servicio pueden contener objetos discretos (documentos SMIL) o continuos (cadena de audio). Las aplicaciones de recepción pueden solamente distinguir servicios basados en su Clase de Servicios, que significa categorizar los servicios. Finalmente, los servicios pueden ser gratis o con suscripción.

### **3.1.3 Servicios de de Programa Principal**

Permite la transmisión de la programación existente en formatos tanto analógicos como digitales. Este servicio incluye el Servicio de Audio de Programa Principal (MPA) y el Servicio de Datos de Programa Principal (MPS Data). Este último provee una información adicional acerca del audio que también se encuentra referido como Datos de Programa Asociado (PAD). Los datos y audio de programa principal son sincronizados en un estudio de radiodifusión. Así, MPS Data es transmitido para que los receptores adquieran al mismo tiempo el programa de audio.

El MPS Data describe o complementa el programa de audio escuchado por los usuarios y consiste de un grupo de categorías que describen el contenido de la programación, como la canción, advertencias o anuncios. El campo de MPS Data incluyen:

- Título
- Artista
- Álbum
- Género
- Comentario
- Comercial
- Identificadores de referencia.

La MPS Data tiene un formato que usa un estándar llamado ID3v2 que ha sido usado para permitir que la información de texto co-exista dentro de los archivos de programa MPEG-3. El MPS de HD Radio utiliza ID3 para entregar datos de

programa asociando audio difundido en tiempo real. La estructura general de ID3v2 es la siguiente:

- El mensaje completo ID3 es llamado *tag ID3*.
- Estos tag ID3 contiene uno o más tipos de contenidos llamados *tramas*. Estas tramas contienen piezas individuales de información. Cada trama tiene cuatro caracteres de identificación. Por ejemplo, la trama comercial está identificado como *COMR*.
- Dentro de las tramas, existen sub elementos llamados *campos* que categoriza la información dentro de la trama. Por ejemplo, la trama comercial tiene un campo especificado *precio de venta*.

1.	MPS Data	ID3 Trama ID	ID3 Campo	Descripción	Tipo		
					Música	Conversación	Anuncios
1.	Título	TIT2	Info	1 línea-título	Título de canción	Clase de conversación	Título de anuncios
2.	Artista	TPE1	Info	Compositor, autor, cantante	Nombre artista	Anfitrión de la presentación	Autor/Expositor
3.	Álbum	TALB	Info	Contenido de fuente	Nombre del álbum	Nombre de presentación	Expositor
4.	Género	TCO3	Info	Categoría del contenido <sup>23</sup> .	Jazz (8), rock(17), etc	(101) Discurso	(101) Discurso
5.	Comentario	COMM	Descripción corta	Una línea para coment	Título de Comentario	Título de Comentario	Título de Comentario
			Contenido	Explicación	Sitio Web	Número llamada, etc	Anuncio, advertencia
6.	Comercial	COMR	Precio	Mercadería	Trama Comercial que da las facilidades para la venta de productos y servicios.		
			Válido hasta	Datos de expiración			
			Contacto URL	Para contactar al vendedor			
			Recibido como	Método como se recibe mercadería			
			Nombre vendedor	Identificación vendedor			
			Descripción	Textual del anuncio			
			Foto	Foto del item			
Logo del vendedor	Gráfico binario del logo						
7.	Ident. Referencia	UFID	ID propietario	Dar y difundir mensajes e identificadores	El identificador contiene un mensaje único que les permite a los MPS Data simples ser divididos en más. Cada uno de estos es un mensaje completo pero solo contiene un grupo MPS Data.		
			ID	ID único			

**Tabla. 3. 1. Tramas ID3 soportadas por MPS Data.**

<sup>23</sup> Número indefinido de campos predefinidos.

### 3.1.4 Servicio de Información de Estación

Provee la identificación y control de información de la radio estación. SIS es transmitido en series de unidades de datos de protocolo (PDUs) sobre los servicios de datos primarios IBOC (PIDS). El contenido de los PDU están definidos por muchos controles de campo dentro del mismo.

El número de identificación de estación es asignado para cada facilidad de la radio difusión. Este número consiste de la siguiente manera:

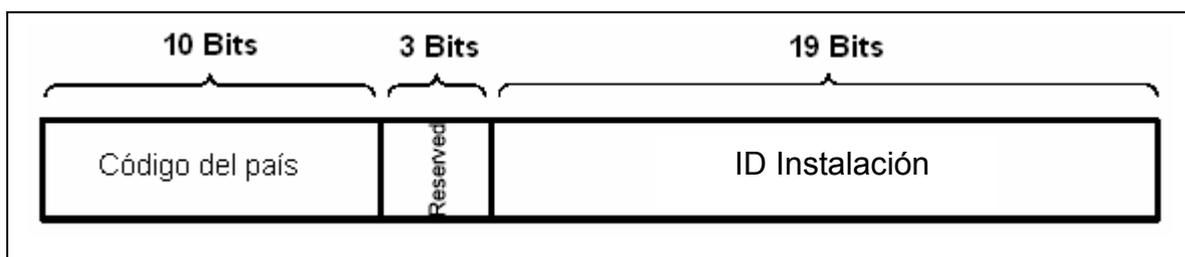


Figura. 3. 3. Estructura del mensaje de ID de estación.

El nombre de la estación tiene tanto un formato corto y un formato largo. El formato corto puede ser usado con dos mensajes con estructuras PDU, así pueden ser multiplexados con otros mensajes y ser repetidos frecuentemente. El formato largo requiere una estructura de mensaje simple y puede ser extendido a través de múltiples PDUs.

El campo de Posición de la estación indica el lugar tri dimensional de la antena de difusión. Esta información puede ser usada por el receptor para la determinación de la posición. La información de la posición está dividida en dos mensajes, una de porción alta y corta. La altitud está medida en metros, la latitud y longitud se encuentran en formatos fraccionales. El bit menos significativo es equivalente a 1/8,192 grados y el bit más significativo es el bit de signo que indica el hemisferio.

Existe además un campo que es el llamado Mensaje de Estación que permite a la estación un mensaje de texto arbitrario. Este mensaje puede ser un logotipo, un número de teléfono, etc.

El campo de mensaje de parámetros SIS es usado para cargar parámetros arbitrarios, donde el primero es el factor de salto de corrección. El último de los campos es CRC (corrección de redundancia cíclica) que es computado usando 68 bits de los otros campos en PDU.

### 3.1.5 Bloque de Servicios de Aplicación Avanzada

Este bloque se encuentra compuesto por cuatro componentes básicos como se muestra en la siguiente figura.

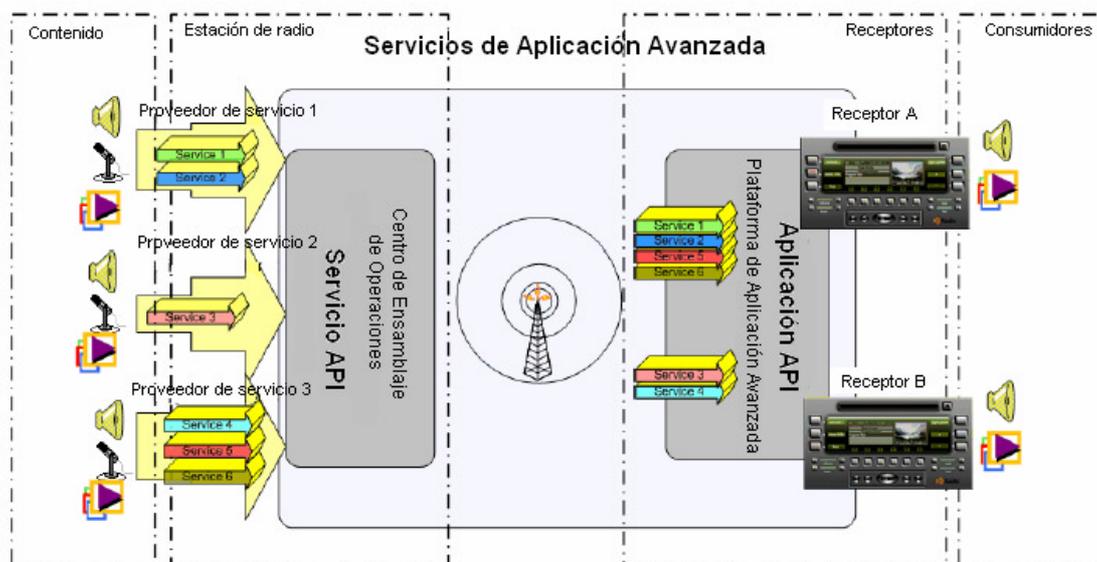


Figura. 3. 4. Ilustración de los Servicios de Aplicación Avanzada.

1. El *Proveedor de Servicio API* (Servicios API) es una interfaz común de los proveedores de servicio para acceder al ancho de banda de uno o más estaciones HD Radio en la banda de AM o FM.
2. El *Centro de Operaciones Conjuntas* (EOC) es un conjunto de sistemas que aceptan distintos servicios para difundir y dar soporte a un control

operacional sobre servicios basados en contratos, ancho de banda y obligaciones de seguridad. El EOC hace posible los Servicios API para los proveedores de servicio.

3. La *Plataforma de Aplicación Avanzada* (AAP) da soporte a la decodificación de audio (incluyendo decodificación PAC en tiempo real) usando interfaces, almacenamiento de contenido, análisis y ejecución.
4. La *Aplicación de Recepción API* (Aplicación API) es una interfaz común para que las aplicaciones accedan a servicios específicos de interés.

De este bloque existen muchos que se benefician en las diferentes áreas de la radiodifusión. Así los Proveedores de Servicio son capaces de entregar contenido que puede ser utilizado por una amplia variedad de equipos compatibles, los *Radiodifusores* podrán aumentar la capacidad de datos de su estación usando estos servicios para cumplir las necesidades comerciales. El Receptor o Impulsadores de aplicación aumenta la potencia resultando en un rápido desarrollo de sus nuevos productos. Además estos impulsadores ofrecen una continua capacidad y soluciones innovadoras para los consumidores. Y, finalmente los *Usuarios* pueden escoger entre una gran cantidad de equipos que pueden ser usados por nuevos servicios.

### **Generación de Servicios**

En la siguiente figura se muestra el proveedor de servicio 1 (SP1) dando servicios a tres estaciones, SP2 da servicio sólo a una estación, etc. Esta figura también muestra que una estación puede originar servicios y distribuirlos a otros nodos de la red. Desde esta perspectiva, el bloque de trabajo AAS provee a la red un puente para distribuir el contenido sobre todo el sistema de radiodifusión HD Radio.

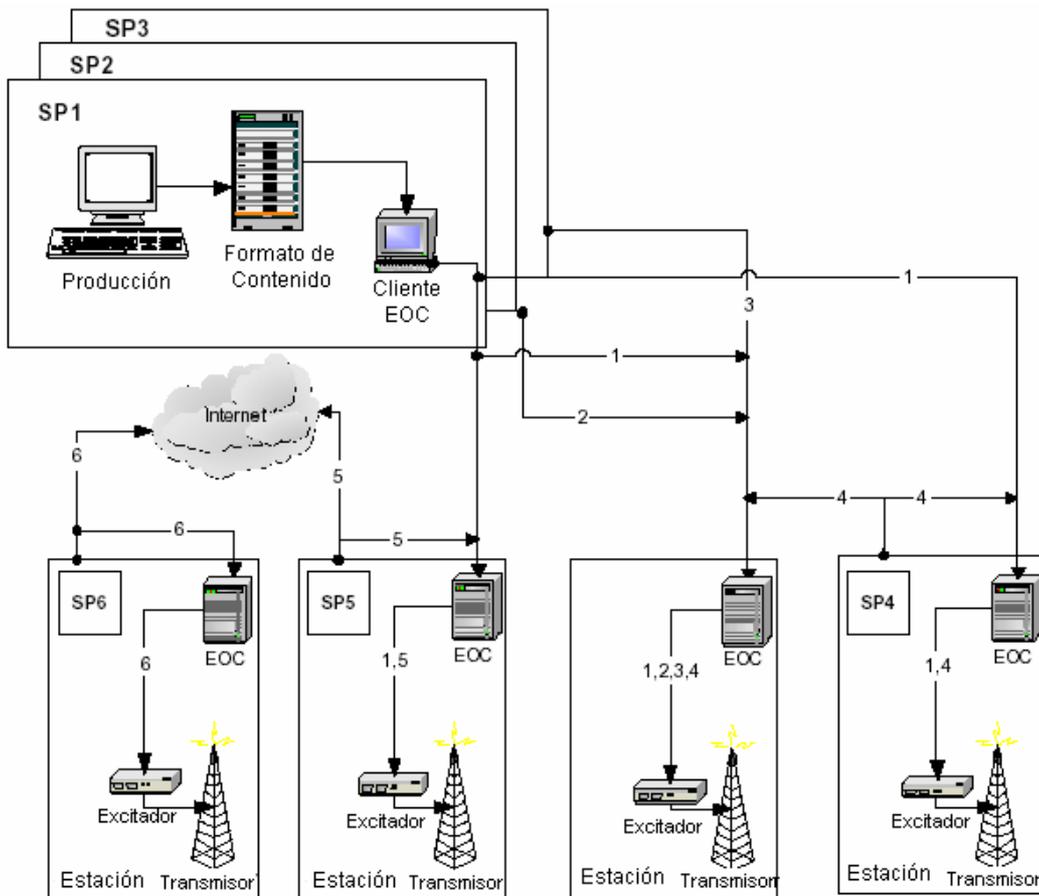


Figura. 3. 5. Generación de servicios AAS.<sup>24</sup>

### Beneficios del Bloque de Trabajo AAS

Existen un sinnúmero de beneficios los cuales los detallamos a continuación:

- Este bloque es apto para nuevas arquitecturas, las mismas que son internacionalmente reconocidas.
- El desarrollo de los APIs es consistente, coherente y claro.
- La complejidad es encapsulada para minimizar riesgos y permitir una extensión.
- Fomenta robustez simplificando la codificación.
- Provee transparencia de transporte.
- Provee transparencia de destino, donde los mismos APIs son los que controlan la comunicación sin importar el tipo de servicio.

<sup>24</sup> [www.ibrquity.com/technology/documents/sy\\_tn\\_5032\\_000](http://www.ibrquity.com/technology/documents/sy_tn_5032_000).

- Da servicio de registro consistente y protocolos de conexión para todos los servicios.

### **3.2 ESTADO DE LA RADIO DIGITAL EN ESTADOS UNIDOS**

En Estados Unidos es muy diferente a otros países. El destino de los estándares en la tecnología de la radio continúa concentrado en las manos de la FCC y la National Radio Systems Committee (NRSC) en lugar de estar distribuido a través de otras agencias gubernamentales.

La FCC ha autorizado dos diferentes tecnologías para dar radio digital en Estados Unidos. Así, esta comisión aprobó reglas y políticas para la introducción del Servicio de Audio Digital Satelital (SDARS) en 1997, y la tecnología In – Band On – Channel (IBOC) para pruebas en radiodifusión digital terrestre en el año 2002.

SDARS ha estado en operación desde 2001 con una suscripción básica, la misma que lentamente va incrementando, mientras que la tecnología IBOC es gratis como la radiodifusión analógica.

El espectro está disponible para SDARS en la banda S (2,310 – 2,360 MHz), mientras, como se conoce, el sistema IBOC ha sido diseñado para utilizar las bandas existentes en las posiciones de AM y FM.

#### **3.2.1 Regulación**

La legislación de medios en los Estados Unidos autoriza a la FCC desarrollar y regular las políticas de los medios. De esta manera, la FCC es responsable de las radiocomunicaciones y la producción del espectro.

La FCC fue creada por el Acta de Comunicaciones de 1934 para “regular el comercio extranjero en comunicación por radio para poder hacer disponible a la

mayor cantidad de personas en los Estados Unidos, un servicio rápido, eficiente, nacional y mundial... ”.

De la misma manera, la FCC tiene cinco directores, donde, debajo de los mismos existen varias oficinas, incluyendo la Oficina de Medios. Esta oficina tiene, día tras día, la responsabilidad de desarrollar, recomendar y administrar reglas gubernamentales para estaciones de radio y televisión. La División de Audio de la Oficina de Medios producen las licencias de radio.

El sistema IBOC entrega una señal digital en banda angosta a lo largo de la transmisión del servicio de radio analógico existente en la banda de AM o FM. Esto le permite al receptor combinar la señal digital y analógica en áreas de recepción baja y pobre, y permite además que los receptores analógicos existentes continúen accediendo a las estaciones existentes. El sistema IBOC provee más ancho de banda para un servicio completa y solamente digital, en caso de un eventual desfasamiento.

Este sistema ha sido desarrollado por la alianza de la mayor red de radios en Estados Unidos e impulsores de tecnología. En agosto del 2000, esta alianza formó iBiquity Digital Corporation para desarrollar, comercializar y licenciar la plataforma IBOC para la conversión directa de los radiodifusores existentes AM y FM.

iBiquity inicializó la consideración de la FCC, llenando la petición en 1998. La NRSC (Nacional Radio Systems Committee), una industria basada en consultas técnicas, supervisado con la NAB (Nacional Association of Broadcasters) y la CEA (Consumer Electronics Association), realizaron pruebas de laboratorio exhaustivas de muchos sistemas de radio digitales, incluyendo IBOC. De esta manera la NRSC concluyó que el Sistema IBOC debe ser autorizado por la FCC para la mejora de la radiodifusión en Estados Unidos.

La FCC creó diez criterios que son usados para evaluar a un sistema candidato de radio digital para ser implementado en los Estados Unidos, los cuales son:

1. Fidelidad de Audio Mejorada.
2. Robustez ante la interferencia y otros daños en la señal.
3. Compatibilidad con el servicio analógico.
4. Eficiencia del espectro.
5. Flexibilidad.
6. Capacidad Auxiliar.
7. Calidad de extensión.
8. Comodidad para los radiodifusores existentes.
9. Cobertura.
10. Costos de implementación y producción de equipos.

### **Fidelidad de Audio Mejorada y Robustez**

No cabe duda que los consumidores demandan una fidelidad en el audio mejorada. Un beneficio importante de la radiodifusión digital es el mejoramiento de la calidad de audio. Esta tecnología permite un mejoramiento significativo en la fidelidad de audio y robustez sobre el servicio analógico actual. De esta manera IBOC en el modo híbrido en la banda AM ofrece una calidad de sonido comparable con el sonido estéreo analógico de hoy en día, y en la banda de FM el sistema entregará sonido de una calidad de CD.

Con respecto a la robustez, el sistema ha mejorado la recepción usando técnicas que protegen las señales digitales de muchas formas de deterioro que producen las señales analógicas.

### **Compatibilidad con el Servicio Analógico**

Un sistema de radiodifusión digital debe ser compatible con la operación continua de las estaciones de radio existentes. Se ha concluido que el sistema IBOC minimiza la interferencia en recepción de la señal patrón y por canal adyacente durante una operación en modo híbrido inclusive para estaciones FM.

### **Eficiencia del Espectro**

La Comisión se encarga de establecer un servicio de radio digital espectralmente eficiente. Las empresas Lucent y USADR firman que el sistema IBOC es eficiente en el espectro en el sentido que no requiere un espectro adicional para implementar transmisiones digitales. Así, la eficiencia de espectro es un criterio que también consiste en el valor adicional que resulta de la transición de analógico a digital. El valor agregado es el producto de muchos factores como la capacidad de la tecnología digital para transmitir grandes cantidades de datos por cada Hertz, flexibilidad mejorada, la habilidad de diseñar sistemas digitales que tengan menor probabilidad de causar interferencia y la robustez ante desvanecimiento por multicamino y ruido por fuentes externas.

### **Flexibilidad y Capacidad Auxiliar**

La flexibilidad es uno de los mayores beneficios que se encuentran en la tecnología digital. Muchos comentarios afirman que el incremento en la capacidad de los radiodifusores para proveer servicios auxiliares es un beneficio muy importante. La Comisión se encarga de fomentar un sistema de radio digital que permita un desarrollo flexible y dinámico de los nuevos servicios de difusión y no difusión, y permitir a los radiodifusores realizar específicas oportunidades de servicio.

### **Calidad de extensión**

El sistema de radiodifusión digital por abrirse, debe también ser adaptable a avances tecnológicos en el futuro. De esta manera, la calidad de extensión es crucial para preservar un sistema libre y al aire en un medio de comunicaciones digitales, y también para asegurar que los oyentes reciben todos los beneficios del sistema.

### **Comodidad para los radiodifusores existentes**

Un sistema que permita a las estaciones de AM y FM dar el mismo nivel de calidad de audio mejorado debe tener un enorme beneficio para oyentes y

radiodifusores. Sin embargo, la FCC concluye que este no necesariamente es un requerimiento técnico.

### **Cobertura**

Algunos radiodifusores discuten que cualquier sistema de radiodifusión digital debe ser capaz de repartir áreas de cobertura existentes. Estas áreas suelen ser más grandes que las áreas libres de interferencia protegidas bajo las reglas de la FCC. La Comisión reconoce que las estaciones generalmente proveen servicio útil más allá del contorno de servicio en ausencia de interferencia. Sin embargo, este contorno de servicio no se mide en función de la distancia a la cual una recepción adecuada es posible, sino que este contorno un equilibrio entre proveer un servicio adecuado a las áreas y expandir el número potencial de estaciones.

### **Costos de implementación y producción de equipos**

Minimizar los costos de implementación tiene un significado fundamental para asegurar una transición rápida al sistema digital. Uno de los beneficios más importantes del modelo IBOC aparece en su habilidad de permitir a los radiodifusores construir sobre la infraestructura existente un sistema de radiodifusión digital.

#### **3.2.2 Licencia IBOC**

El pago de la licencia está basada en costos actuales de regulación de la FCC. Estos pagos están basados en el tipo de servicio (AM o FM) y en la población donde esta estación da servicio. El rango del mismo es de \$250 a \$4,550 anuales o un valor para una licencia perpetua que de desde los \$3,750 a \$68,250. Obviamente este costo no es posible, pero la empresa facilita con un crédito de 10 años. Así, el pago resultante por año sería de \$700 a \$12,740.

Estaciones no comerciales de FM no quedan fuera del pago a iBiquity. Estas deberán pagar basados en una mínima tasa para estaciones FM de \$250, lo que queda en una cuota de \$3,750 totales o de \$1,260 por 10 años.

En la aprobación de IBOC para pruebas, la FCC estableció un estándar formal y las enmiendas asociadas a la licencia de difusión. Sin embargo, se han puesto ciertas restricciones en su uso, incluyendo que una estación requiere notificar a la FCC dentro de diez días la comercialización de la difusión digital, y que los usuarios del sistema AM IBOC están restringidos al uso solamente en el día.

### **3.2.3 Lanzamiento de IBOC**

Con la decisión de la FCC de aprobar las transmisiones IBOC en el 2002, aproximadamente 40 grupos de radiodifusión y estaciones en 26 estados norteamericanos intentaron comenzar con IBOC en 2003.

En febrero de 2003, iBiquity anunció el establecimiento de un programa para ayudar a los radiodifusores a convertirse a la tecnología IBOC. Los incentivos incluyeron pagos de licencia a menor precio para el uso de la tecnología.

## **3.3 CAMBIOS Y REFORMAS EN LA REGLAMENTACIÓN DE LA FCC**

### **3.3.1 Reglas de Servicio**

Como se ha mencionado, un sistema de radiodifusión digital provee a los radiodifusores flexibilidad y capacidad. Un sistema en la banda FM puede ser escalado de 96 a 84 o 64 kbps para obtener de 12 a 32 kbps para otros servicios. Además, se puede utilizar modo híbrido extendido, como se observó en el capítulo anterior, y así poder obtener de 12.5 a 50 kbps de capacidad para otros servicios.

Los radiodifusores serán capaces de entregar no solamente una señal de audio de alta definición, también múltiples cadenas de programación de audio digital. El sistema también tiene la capacidad de satisfacer usos distintos a la radiodifusión como son suscripciones basadas en datos. Una política de servicio flexible incrementa la capacidad de los radiodifusores de competir ampliamente en el

mercado, sirviendo al público, nuevos e innovadores programas. Esta flexibilidad permite una conversión más rápida al radio digital.

#### *Difusión de Audio Digital de Alta Definición*

Se está considerando si se requiere radiodifusores que provean una mínima cantidad de audio de alta definición y si es así, que cantidad será requerida. El público debe ser servido por una política así, ya que las estaciones de radio suelen proveer una programación gratis. Se necesita también acordar la capacidad necesaria para permitir a las estaciones difundir una señal digital de alta calidad y permitir la introducción de una nueva difusión de datos y servicios suplementarios. Se encuentra analizando que en caso de adoptar el servicio de audio de alta definición, se debe tener reglas por separado para estaciones de AM y FM.

#### *Multidifusión de Audio Digital*

Como se conoce, este sistema hace que los radiodifusores puedan difundir múltiples servicios de programa dentro del canal asignado, haciendo posible no sólo difundir programas de música, sino también servicios de seguridad pública, servicios asistidos, programación en otro idioma que no sea inglés y nuevos servicios para poblaciones mal servidas. Aún existe la cuestión acerca de la cantidad de cadenas de audio puede transmitir una radio estación que usa IBOC sin causar interferencia o degradación de la calidad de audio; además, queda la duda de si al aumentar cadenas de audio adicionales se está estimulando la demanda pública de receptores de audio digital.

¿En que magnitud se debe permitir que las radio estaciones arrienden el exceso de tiempo aire a programadores de audio no afiliados?. Una entidad no afiliada puede poner horarios en la programación de una cadena de audio particular por un período de tiempo bajo un contrato con la licencia. Las estaciones de radio se pueden beneficiar al arrendar tiempo aire no utilizado o excedido ya que ellos tendrían capital adicional para invertir en una nueva programación, y de esta manera, beneficiar al público. Por esta razón todavía hay

que concretar si se permite a programadores independientes rentar este exceso de capacidad y como la regulación debe ser aplicada a esta situación.

La sección 73.277 de las reglas de la Comisión, concierne a las transmisiones permitidas en una licencia FM. Bajo las reglas, una licenciador de radiodifusión FM no puede ingresar a ningún acuerdo para proveer en su canal principal música de fondo u otro servicio para la recepción en un lugar de negocios. La FCC está buscando la manera como aplicar esta regla al servicio de radio digital y con que tipos de servicio debería hacerlo.

### Difusión de datos

Todas las estaciones FM analógicas están autorizadas a transmitir servicios secundarios por medio de una autorización automática de comunicaciones subsidiaria (SCA) bajo la sección 73.295 de las reglas de la FCC. Estos servicios de comunicación subsidiaria son aquellas que se transmiten en una subportadora dentro de la señal FM en banda base, sin incluir servicios que mejoren el servicio de difusión de programa principal o exclusivamente relacionado con operaciones de estación. Las comunicaciones subsidiarias incluyen servicios como música funcional, programas en lenguaje especializado, servicios de lectura de radio, manejo de utilidad de carga, marketing y noticias y datos financieros, mensajes y llamadas, señal de control de tráfico, televisión de audio bilingüe y mensajes punto a punto o multipunto. Algunos radiodifusores actualmente proveen notificaciones de alerta de sistema y funciones de mensajes.

En la sección 73.593 de las reglas de la Comisión se refiere a difusión de servicios de comunicaciones subsidiarias por estaciones FM educativas no comerciales. Bajo las reglas de la FCC, la licencia de estas radio estaciones no necesita utilizar la capacidad de esta sub portadora, pero si decidiese hacerlo, esto está regido por las reglas SCA para estaciones comerciales de FM con relación a los tipos de usos de las sub portadoras permitidas y la manera como las operaciones de la sub portadora está conducida.

De la misma manera, la sección 73.127 es análoga a las secciones 73.295 y 73.593 y discute el uso de transmisiones múltiples por las estaciones AM. Específicamente la licencia de una radio estación AM puede utilizar su portadora AM para transmitir señales no audibles en receptores ordinarios para propósitos de difusión o no difusión. El permiso o renovación de una licencia de una estación AM no está desarrollada para propósitos de servicio de transmisión multiplexada. Tanto para servicios de AM y FM, la licencia debe tener control sobre todo el material transmitido y tiene el derecho de rechazar cualquier material que le parezca inadecuado.

iBiquity en asociación con radiodifusores y fabricantes de equipos, desarrollaron la primera generación de servicios de datos IBOC. Usando el estándar con el formato ID3, la información de servicios dará a los oyentes más información de la canción, título del CD y artista. En el futuro, la Integración de Lenguaje Multimedia Sincronizado (SMIL), un protocolo usado por iBiquity fundamental para los Servicios de Aplicaciones Avanzadas (AAS) creará y entregará servicios innovadores. Estos servicios avanzados incluirán aplicaciones comerciales como clima, noticias, deportes, alertas de tráfico y flash informativos entregados a los receptores como formato de texto o audio, entre otros.

La interferencia de radio digital con los servicios analógicos SCA han sido producto de este procedimiento. El desempeño de las pruebas de campo, muestran que en algunas circunstancias los receptores analógicos SCA pueden recibir una interferencia significativa de parte de las estaciones IBOC que operan en un segundo canal adyacente. Realizando exhaustivos análisis se llegó a la conclusión que esta interferencia adicional afecta en un 2.6 % de receptores dentro del área de servicio de una estación FM.

### Servicios por Suscripción

Pueden estar disponibles por una cuota o simplemente el usuario debe digitar un código para acceder al servicio. La propuesta es permitir los servicios por suscripción mientras la radio estación no anule los servicios gratis. La sección 336 del Acta requiere que la Comisión recoja los pagos de las estaciones de televisión

digital si estas utilizan el espectro para ofrecer servicios por suscripción, pero esto no es un requerimiento para la radio digital. Por esta razón se debe analizar si se impone pagos por una porción de espectro usado por los radiodifusores para dar estos servicios.

### **3.3.2 Reglas de Operación y Programación**

Es obligación de la Comisión asegurar que el radiodifusor dé servicio según “interés del público, conveniencia y necesidad”. Se requiere que los radiodifusores den la programación en respuesta de las necesidades e intereses de la comunidad y otras obligaciones de servicio. Actualmente, las reglas de interés público, incluyendo aquellos requerimientos específicos de implementación, fueron desarrollados por radiodifusores limitados en tecnología a una simple y analógica programación y servicios minoritarios. La aparición de IBOC han desarrollado importantes preguntas acerca de la naturaleza de las obligaciones de interés público.

Futuras reglas permitirán a los radiodifusores usar sus frecuencias para dar un servicio de audio de alta calidad y otros tipos de servicios necesarios.

#### *Necesidades de la Comunidad*

Una de las obligaciones de los radiodifusores de interés público es difundir una programación que cumpla con las necesidades de la comunidad. Otra de las obligaciones es responder a la comunidad con información de emergencia. La tecnología digital le permite cumplir estas obligaciones.

#### *Sistema de Alertas de Emergencia*

La sección 73.1250 de las reglas de la Comisión resume que una estación puede transmitir, con discreción y sin necesidad de autorización de la FCC, mensajes de emergencia punto a punto con el propósito de asistir en operaciones de rescate. Si el sistema de alerta de emergencia (EAS) es activado por una emergencia nacional mientras una emergencia de un área local o estado está en

progreso, la emergencia nacional debe tener preferencia. Las estaciones de AM pueden usar su tiempo de día durante la noche para entregar información de emergencia. El propósito de esta regla dar información al público de grandes emergencias.

### **3.4 IBOC EN EL MUNDO**

En la III Reunión del Comité Consultivo Permanente: Radiocomunicaciones incluyendo Radiodifusión, cuyas autoridades fueron: Mikhail Marsiglia, Teresa Álvarez (Venezuela), Héctor Carril (Argentina), Carlos Merchán (México), Henry Bastón (Jamaica), Clovis Baptista (CITEL), Ralph Robles, John Woods, Molly Gavin (Estados Unidos), Sergio Chiacchio (Argentina), William Davies (Canadá) y Edison Ayala (Ecuador), realizaron una resolución acerca del Cumplimiento de las Disposiciones del Acuerdo Regional para Frecuencias Medias del Servicio de Radiodifusión en la Región 2.

De ahí, considerando:

- a) Que los avances en el desarrollo del sistema de radiodifusión digital que opera en la banda y canal (IBOC) y el estado actual de la introducción terrestre en los Estados Unidos, en el que, a la fecha de las 75 estaciones que ya han efectuado la conversión del sistema analógico al digital, aproximadamente un 25% funciona en la banda de AM y el resto en la banda de FM.
- b) Que las señales IBOC interferentes específicamente en las ondas ionosféricas de noche tienen posibilidades de interferir con las señales AM analógicas.
- c) Que las regulaciones nacionales y acuerdos internacionales no contienen necesariamente el mismo criterio de protección, que resulta en la posibilidad de interferencia creada en estaciones de AM que están operando según acuerdos internacionales,

Y reconociendo que las estaciones AM que emplean servicios de radiodifusión híbrida (AM IBOC) pueden utilizar ancho de banda y clases de emisiones que no cumplen con las disposiciones del Acuerdo Regional para Servicios de Radiodifusión en Frecuencia Media en la Región 2 y acuerdos bilaterales firmados entre administraciones.

Además se reconoce, que dichas transmisiones digitales híbridas pueden causar interferencia adicional a estaciones AM que estén operando en cumplimiento con dicho Acuerdo de la Región 2, ha resuelto que:

1. El CCP II realice urgentemente los estudios técnicos necesarios para caracterizar y cuantificar la interferencia de estaciones AM que emplean transmisiones digitales híbridas a estaciones AM que están operando.
2. Las administraciones que tengan planeado implementar transmisiones digitales híbridas suministrarán, ante una solicitud, ayuda técnica a las Administraciones de la CITEL para facilitar la evaluación de interferencia.
3. Las administraciones que estén implementando transmisiones digitales híbridas de manera temporal solo lo harán basado en la no Interferencia (NIB) y dichas Administraciones cesarán dichas transmisiones híbridas si se reportan casos de interferencia a estaciones AM que están operando conforme al Acuerdo de la Región 2.

### **3.4.1 México**

En 2004 Broadcast Electronics participó en las pruebas de HD Radio en la banda AM en México. Estas pruebas fueron conducidas con la cooperación de la Cámara de la Industria de Radio y Televisión (CIRT) y el Grupo Radio Centro. De esta manera el sistema AM fue demostrado a los líderes de la industria en la convención nacional en la ciudad de México en octubre de 2004.

Broadcast Electronics tiene el propósito de buscar estándares digitales para mejorar la calidad de la difusión en México. El espaciamiento de canal de las bandas AM y FM es más angosto en México que en Estados Unidos lo que significa un reto para la implementación IBOC. Aún así, un mejoramiento en la calidad de sonido es lo primordial en las pruebas.

El primero de octubre de 2004, iBiquity Digital Corporation y Audemat-Aztec, Inc, un líder en la industria de equipos de pruebas y monitoreo, anunciaron que Audemat – Aztec le ha dado licencia la tecnología HD Radio de iBiquity para incluir dentro de sus radios productos de prueba y monitoreo.

El 6 de octubre de 2004, Boston Acustics, Inc., un pionero en la industria de soluciones de audio de alto desempeño para uso en el hogar y sistemas de audio – video, introdujo uno de los primero radios caseros con tecnología HD Radio.

El gobierno mexicano ha considerado realizar pruebas con el sistema IBOC en la banda de AM. Debido a que la capital mexicana es una de las ciudades con más radio estaciones en el mundo, el resultado de estas pruebas es muy importante. El permiso otorgado por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) para dichas pruebas venció el 5 de junio de 2004. Es un hecho que habrá más permisos adicionales para que el Comité de Tecnologías Digitales para la Radiodifusión (integrado por representantes de la industria de la radio y televisión, así como el gobierno federal) tenga los elementos necesarios para la redacción de su informe final, el cual será decisivo para la selección del sistema.

Conforme a lo establecido en la ley federal de radio y televisión:

Las concesiones y permisos de radio y televisión son otorgados por la Secretaria de Comunicaciones y Transporte.

- El objeto de las concesiones es el de operar y explotar estaciones de radio con fines comerciales.

- El objeto de los permisos es el de operar estaciones de radio con fines culturales o de otra índole, sin incluir fines comerciales.
- El procedimiento para el otorgamiento de concesiones es el establecimiento de los artículos 17 al 19 de la Ley Federal de Radio y Televisión<sup>25</sup>.

A partir del 11 de octubre de 2002, el procedimiento para el otorgamiento de permisos sigue lo establecido en el artículo 12 del Reglamento de la Ley Federal de Radio y Televisión en materia de concesiones, permisos y contenido de las transmisiones de radio y televisión.

De esta manera, el permiso experimental de radio digital otorgado a Estación Alfa S.A. de C.V., en la Ciudad de México tuvo como objetivo fundamental realizar estudios, evaluaciones y pruebas experimentales de las tecnologías digitales en materia de radiodifusión sonora, para lo cual instalaron y operó una estación experimental con transmisores, receptores y equipos de procesamiento digital bajo los estándares de IBOC y Eureka 147. La vigencia de este permiso fue del 6 de octubre de 2003 al 5 de junio de 2004.

Uno de los puntos centrales es reformar la Ley Federal de Radio y Televisión evitando que la concentración de los medios en pocas manos (en televisión sólo dos empresas y en radio medio de veinte) se perpetúe en deterioro de la pluralidad que el uso de los medios de radiodifusión que demanda este país para la construcción de la democracia y para la expresión de la diversidad cultural de México.

### **3.4.2 Argentina**

En la XIV Reunión Ordinaria de la Comisión Telemática de Radiodifusión, que se celebró en la ciudad de Buenos Aires en marzo del 2000, se presentaron las delegaciones de Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay. En unos de sus temas de

---

<sup>25</sup> Ver ANEXO F

la agenda se trató sobre la radiodifusión digital. Es así, que los representantes de radiodifusores en Argentina informaron que sus empresas están mucho más interesadas en el uso de los sistemas IBOC teniendo en cuenta que la banda de 1452 a 1492 MHz se encuentra ocupada por el servicio fijo, no existiendo disponibilidad suficiente en la misma para todas las estaciones AM y FM.

### **3.4.3 Uruguay**

En la misma reunión mencionada en la sección anterior, los representantes uruguayos informaron que la situación de su país pasa por la misma situación de Argentina, es decir, que los radiodifusores están interesados en el sistema IBOC, no obstante se desea dejar la banda L disponible para radiodifusión digital terrestre hasta tener una posición sobre las posibilidades del sistema IBOC. Presentó también una lista de estaciones del servicio fijo autorizadas en la banda de 1,452 a 1,492 MHz.

### **3.4.4 Brasil**

Como ocurrió en Argentina y Uruguay, Brasil ha tomado la decisión, por medio de ABERT solicitando a ANATEL, mantenga reservada la banda para radiodifusión terrestre, con el propósito de observar los progresos del sistema IBOC.

La administración brasilera comentó acerca de la evolución de la radiodifusión digital durante la III Reunión del Comité Consultivo Permanente II/CITEL, ocurrido en Orlando, FL en los Estados Unidos, entre los días 19 a 22 de julio de 2004. En esta reunión, la delegación de Canadá presentó un documento que trata acerca de la posibilidad de interferencia de AM- HD Radio sobre las estaciones AM analógicas. En modo de transmisión híbrida, el sistema IBOC ocupa las bandas laterales del canal analógico, y las señales de onda ionosférica nocturna de las estaciones digitales pueden causar interferencia excesiva en el área de cobertura

de ondas de superficie y ionosférica de estaciones de AM analógica que operan en los primero y segundo canales adyacentes.

En el año 2003, la Administración brasilera informó que en la ciudad de Porto Alegre la Radio Gaucha se encontraba realizando pruebas de campo con el sistema IBOC destacando que aún no se tenía los resultados de dichas pruebas. Esta radio estación fue escogida por iBiquity debido a era más fácil de adaptar a la nueva tecnología.

### **3.4.5 Chile**

El periodista y académico de la Universidad de Concepción, Hugo Olea, escribió en la revista “Estudios de Periodismo” sobre la situación actual de la radio digital en Chile. Él señaló que la principal dificultad es elegir la banda de frecuencia que se ocupará en el país, que puede optar entre el sistema europeo Eureka 147 o el norteamericano IBOC.

Es por esto que el último sistema parece el más apropiado ya que, como se mencionó, permite una transición entre las tecnologías analógicas y digitales.

Pero Chile no toma las decisiones aislado del mundo y se debe tomar en cuenta el tema relacionado con la globalización. Se estima que no habrá proyectos de estaciones de nueva tecnología mientras el precio de los receptores no se encuentre al alcance masivo de la población. Lógicamente, esto depende de Estados Unidos y de Japón, que no fabricará aparatos a bajos costos mientras que el mercado norteamericano tenga esta decisión pendiente.

En el año 2001, Harris Corporation, proveedor de equipos de transmisión digital para radio y televisión de la industria anteriormente nombrada Broadcast, presentó en Chile sus soluciones de transmisión digital para radios de la tecnología IBOC, la cual se proyectó como una de las más innovadoras en el mercado.

*“La transmisión digital de las radios es un paso importante para este negocio, debido a los beneficios que van ligados a esta...”<sup>26</sup>*

### **3.4.6 Ecuador**

El 21 de septiembre de 2005, la empresa Continental Lensa, que tiene una alianza con la empresa creadora del estándar IBOC, dio a conocer sus equipos en el Ecuador con el afán de dar comienzo y guía para la próxima conversión de radiodifusión analógica a digital, particularmente utilizando el estándar IBOC. En esta conferencia se dio más detalle a lo que sería la conversión en la banda AM, pues es esta la que sufre un cambio radical sobretodo en la calidad de sonido.

---

<sup>26</sup> Ricardo Durán, Gerente de Ventas para América Latina de Harris.

## **CAPÍTULO 4**

### **ASPECTOS ECONÓMICOS EN LA MIGRACIÓN DEL ESTÁNDAR ACTUAL AL ESTÁNDAR IBOC**

#### ***4.1 PLANIFICACIÓN DE LA CONVERSIÓN A LA TRANSMISIÓN IBOC***

El estándar IBOC, al ser una realidad en Estados Unidos, será el método utilizado en la mayoría de los países americanos. Si bien es cierto que una emisora puede demorar algunos años en implementar la transmisión IBOC, no se puede dejar de lado las implicaciones de la conversión y comenzar a idear una estrategia para enfrentar estos cambios que se darán.

Según lo analizado, se ha llegado a la conclusión que el sistema en AM se ha quedado rezagado, mientras que el sistema FM es el próximo a implementarse en los países que están interesados en esta tecnología. La razón principal de la demora de la aprobación del sistema AM, fue debido a la recomendación de la NRSC de ser aprobado solo para operaciones diurnas.

Los primeros prototipos de los generadores IBOC fueron demostrados en la convención NAB en abril de 2002. Existen tres fabricantes que tienen licencia por iBiquity para construir equipos para su sistema. Pero, no se les permite vender productos en el mercado hasta que la FCC no apruebe IBOC como una norma americana.

Cuando se aprobó por medio de la FCC, se realizaron las primeras pruebas con FM en las ciudades más grandes de Estados Unidos. Los primeros receptores prototipo fueron demostrados en enero de 2003, aunque serán exhibidos y dados al público a finales de 2005.

#### 4.1.1 Aspectos Económicos de la Radio Analógica

Las partes más importantes de una estación de radiodifusión son: la generación de audio, la misma que es realizada en el llamado estudio de locución, estudio de producción y los estudios remotos, la siguiente parte es el transporte del audio y finalmente la etapa de transmisión. A continuación se tiene un diagrama de bloques con un resumen de lo anteriormente mencionado en una estación de radiodifusión analógica.

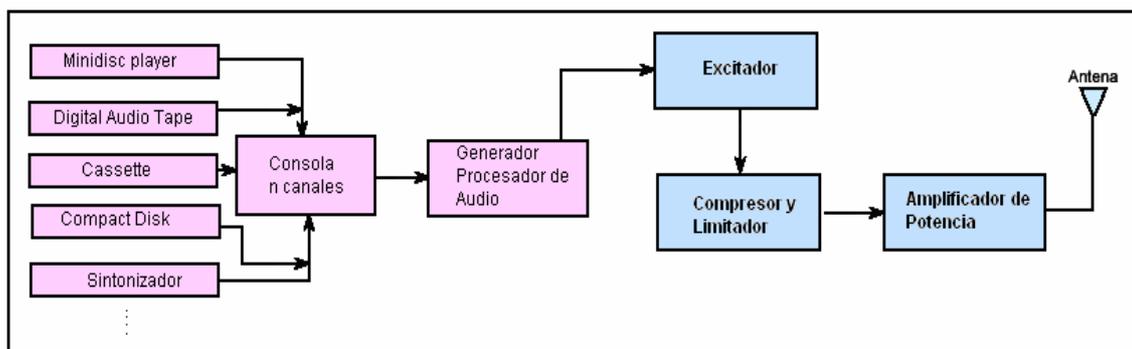


Figura. 4. 1. Diagrama de bloques de una estación analógica.

Es de conocimiento que la cantidad de fabricantes de equipos de radiodifusión necesaria en una estación es enorme. De la misma manera el precio de implementar una estación varía de acuerdo al fabricante. A continuación se presenta una lista de precios promedio de los equipos de la figura anterior<sup>27</sup>.

<sup>27</sup> Los precios no incluyen IVA, aduanas u otros impuestos

<i>Estación FM Analógica</i>	<i>Precio (USD)</i>
<b>Equipo de Estudios</b>	8,280 a 17,268
<b>Procesador de Audio Digital</b>	7,400 a 10,400
<b>Enlace Radioeléctrico</b>	2,996
<b>Transmisor</b>	9,748
<b>Antena</b>	2,275
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>30,699 a 42,687</b>

Tabla. 4. 1. Tabla de precios de equipos de estación FM.

<i>Estación AM Analógica</i>	<i>Precio (USD)</i>
<b>Equipo de Estudios</b>	8,280 a 17,268
<b>Procesador de Audio AM</b>	4,550 a 6,350
<b>Enlace Radioeléctrico</b>	2,996
<b>Transmisor</b>	16,543
<b>Torre con iluminación</b>	5,400
<b>Instalación de Radiales</b>	1,700
<b>Caseta de sintonía</b>	3,000
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>42,469 a 53,257</b>

Tabla. 4. 2. Tabla de precios de equipos de estación AM.

#### 4.1.2 Algunos Malentendidos acerca de IBOC

En la mayoría de los casos, al comprar un excitador FM digital no es suficiente para las futuras transmisiones de IBOC. Estos usan la tecnología digital para generar la portadora FM ordinaria, que no tiene nada que ver con la transmisión IBOC. De esta manera, existen excitadores que pueden transmitir la señal IBOC con la adición de un equipo auxiliar.

Puede ser que los transmisores FM de estado sólido comprados hoy requieran conversiones costosas que los hagan funcionar con la tecnología IBOC. Pero al hacer este procedimiento, corren el riesgo de perder una gran parte de su capacidad de potencia de salida.

El convertirse a la tecnología IBOC no solo se la realiza con la compra del excitador, sino que puede ser que se necesita una completa remodelación y reconstrucción de la emisora.

Como se ha mencionado, la conversión es un tanto costosa para las emisoras, aunque la conversión al sistema AM IBOC resulta ser más sencilla que la de FM, a menos que la emisora tenga problemas con el ancho de banda de la antena.

## **4.2 TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL IBOC**

Hay dos métodos de transmisión utilizados por las emisoras FM, las mismas que se presentan a continuación. La implementación de una estación AM IBOC también se explica a continuación.

### **4.2.1 Combinación de Alto Nivel en FM**

Se usan excitadores y amplificadores separados para generar las señales FM analógica e IBOC. Típicamente la parte analógica consta del transmisor existente de la emisora. Se agrega un nuevo amplificador y excitador de potencia para la señal IBOC, así como un combinador final, lo que une las salidas de ambos transmisores para alimentar la antena.

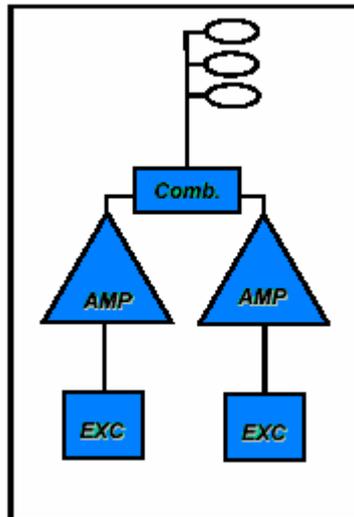


Figura. 4. 2. Combinación de alto nivel.

A continuación, se debe determinar la potencia de salida del transmisor digital desde las otras características del sistema. Primero se debe comenzar con el concepto de que la potencia transmitida para la señal digital debe estar 22 dB por debajo de la señal analógica. Los combinadores IBOC que existen en la actualidad presentan una pérdida de inserción de 0.46 dB al transmisor analógico y 10 dB al transmisor digital. Es decir, la potencia de entrada al combinador debe ser 10% de la salida para el transmisor analógico, y diez veces más grande que la salida para el transmisor digital.

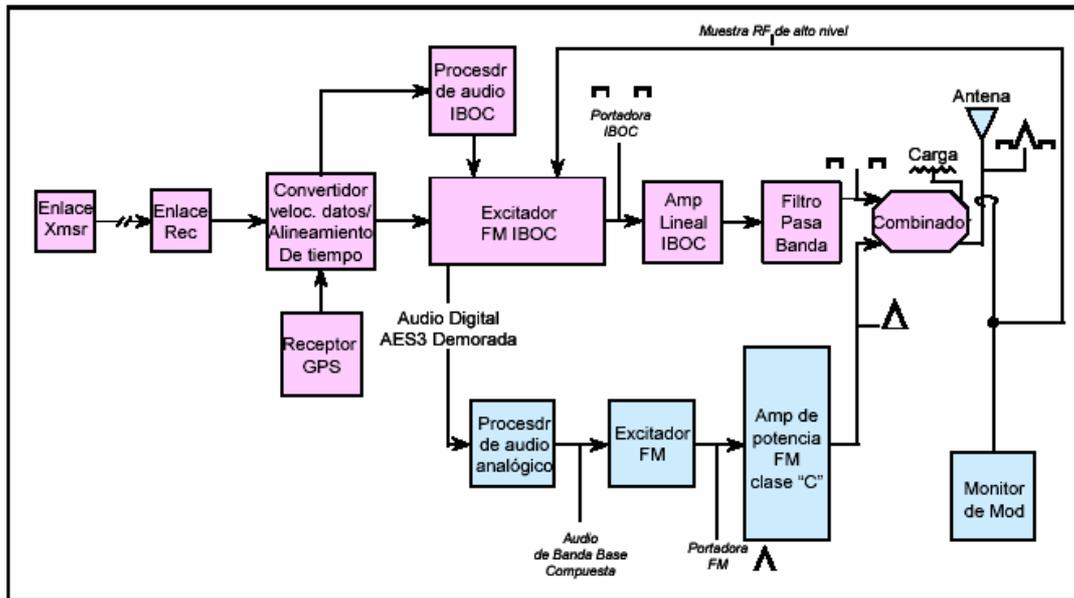


Figura. 4. 3. Diagrama de bloques de una instalación usando combinación de alto nivel.

#### 4.2.2 Combinación de Bajo Nivel

En esta elección, las señales analógicas y digitales se combinan a la salida de los excitadores, y la señal resultante está amplificada por un solo amplificador de potencia. Este, necesita mucho mejor linealidad que los de la transmisión FM de estos días, lo que quiere decir un amplificador de estado sólido, ancho de banda y con más baja eficiencia. Los transmisores valvulares, con sus amplificadores de clase C y cavidades sintonizadas, no pueden alcanzar la linealidad necesaria por IBOC.

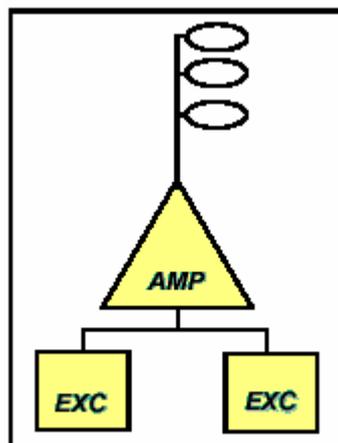


Figura. 4. 4. Combinación de bajo nivel.

Si el transmisor actual es de estado sólido, puede ser adaptado para pasar la señal digital IBOC, pero debe tener un diseño de banda ancha, es decir, son amplificadores sincronizados. Estos amplificadores deberán convertirse desde la operación clase C a una clase A o AB. Es importante cooperar con el fabricante original para alcanzar esta conversión, aunque al hacerla, es probable que se pierda un 30% o 60% de la capacidad de potencia.

En un futuro aparecerá una nueva clase de amplificador de estado sólido, con la única finalidad de transmitir señales IBOC. Por lo anteriormente mencionado, no es aconsejable comprar un nuevo transmisor sólo con el afán de prepararse para IBOC ya que en futuro saldrá a la venta nuevos productos aptos y disponibles.

La desventaja más grande de este tipo de combinación, es el alto costo en las potencias más altas. Así, la mayoría de emisoras que requieran más potencia usaran la combinación de alto nivel.

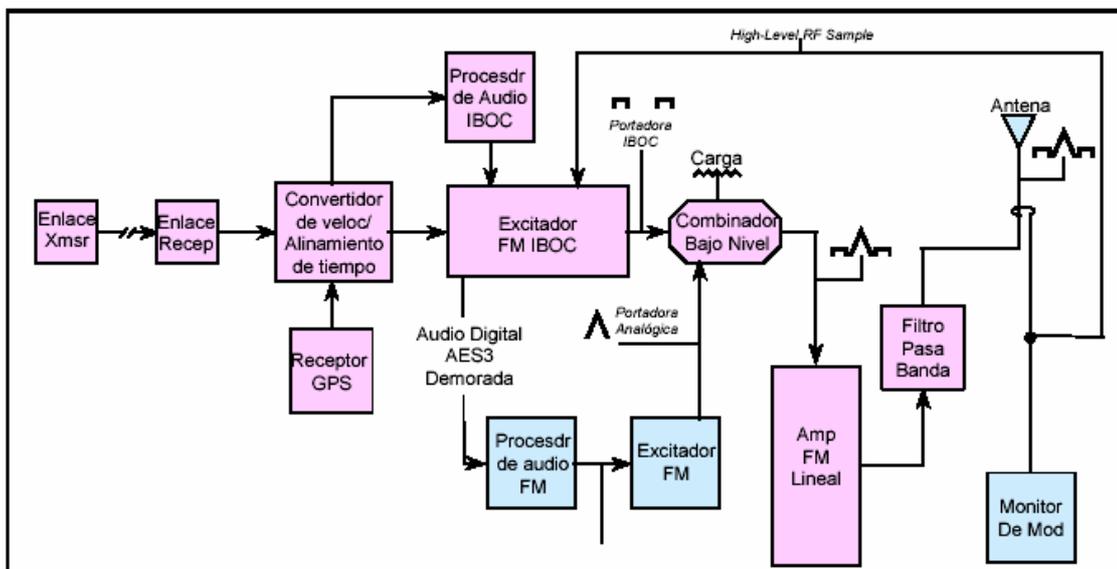


Figura. 4. 5. Diagrama de bloques de una instalación usando combinación de bajo nivel.

### 4.2.3 Implementación de una Estación AM

Para el caso de las emisoras AM, el mejoramiento de audio será mucho más notable para estas emisoras que para las FM. A comparación con las emisoras FM, la mayoría de emisoras AM encontrarán que la conversión sea más fácil y menos costosa. Por lo tanto, se espera que la conversión y posibilidades de éxito en el mercado sean mucho mejores para la banda de AM.

El sistema AM utiliza un excitador IBOC separado que modula la base de la portadora AM, muy parecido al sistema AM actual, inclusive, los transmisores de estado sólido que fueron creados para operar con AM estéreo no tendrán problemas en trabajar con IBOC. El generador IBOC se conecta a la misma entrada que el generador AM estéreo. Además del excitador, se deben realizar ciertas modificaciones al transmisor, esperando que esto no sea muy costoso ni complejo.

El problema de muchas emisoras AM será que el sistema AM IBOC requiere una antena de banda ancha, pues la mayoría de las emisoras tienen antenas direccionales, antenas duplexadas o torres muy cortas. En esta situación, el costo mayor de la conversión al IBOC será la reconstrucción de su de antena. Otro precio adicional a pagar es el rendimiento de la señal analógica para acomodar la señal digital IBOC.

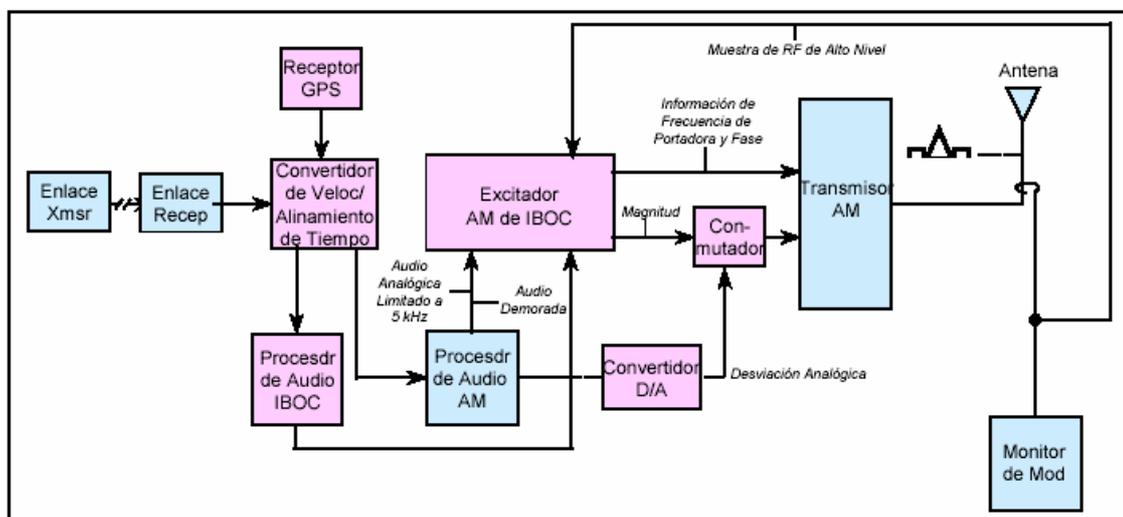


Figura. 4. 6. Diagrama de bloques de una instalación de AM.

### 4.3 COSTO DE CONVERSIÓN

El costo de la conversión a la transmisión IBOC dependerá de varios factores, entre ellos:

- Potencia de la emisora.
- En el caso de emisoras FM, que tipo de combinación use.
- En el caso de emisoras AM, los problemas con el ancho de banda de la antena.
- Equipos de fabricación reciente que cumplan con los requisitos del IBOC, de lo contrario, que los fabricantes dispongan de kits de modificación.
- Si la emisora ya tiene estudios y enlaces digitales.
- Si es necesario aumentar la planta de transmisión para acomodar los nuevos equipos.

Como se puede observar, el caso de cada emisora será distinto a otro, y sus costos también. A continuación, las estimaciones generales del costo de los equipos<sup>28</sup>.

FM – Combinación de alto nivel (usando transmisor analógico existente)	Precio (USD)
Excitador IBOC	24,000
Transmisor (10 KW a 35 KW)	25,000 a 52,000
Equipos auxiliares	17,000 a 68,000
Equipos de estudio digitales	1,000 a 30,000
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>67,000 a 174,000</b>

**Tabla. 4. 3. Resumen de costo de conversión FM - combinación de alto nivel.**

<sup>28</sup> Los precios mostrados son de fábrica. No están incluidos los impuestos necesarios.

FM – Combinación de bajo nivel (usando transmisor analógico existente)	Precio (USD)
Excitador IBOC	24,000
Transmisor (10 KW a 35 KW)	25,000 a 135,000
Equipos auxiliares	2,000 a 20,000
Equipos de estudio digitales	1,000 a 30,000
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>52,000 a 209,000</b>

**Tabla. 4. 4. Resumen de costo de conversión FM - combinación de bajo nivel.**

AM (usando transmisor analógico existente)	Precio (USD)
Excitador IBOC	23,000
Transmisor (10 KW a 35 KW)	0 a 130,000
Modificaciones a la antena	0 a 50,000
Equipos auxiliares	2,000 a 20,000
Equipos de estudio digitales	1,000 a 30,000
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>26,000 a 253,000</b>

**Tabla. 4. 5. Resumen de costo de conversión AM.**

#### **4.4 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LA CONVERSIÓN DIGITAL IBOC EN LA POBLACIÓN**

La primera obligación de cualquier medio de comunicación es mirar a la sociedad y mucho más de la radio que es el medio más sensible a cambios sociales. La digitalización es una tecnología que va avanzando cada vez más con el pasar de los años. Los países desarrollados y primer mundistas han digitalizado poco a poco los medios de comunicaciones como la televisión, la telefonía y la radiodifusión. El Ecuador es un país que se encuentra en vías de desarrollo y la gente que vive en el Ecuador desea la llegada de una nueva tecnología para la radiodifusión, que a pesar de la llegada de nuevos medios de comunicación, no ha perdido la popularidad y la fidelidad de los oyentes. La modernización tecnológica de este medio, dará a la gente un servicio de audio excelente además de otros servicios que serán de mucha ayuda para informar a la sociedad. De esta manera, la llegada de IBOC al Ecuador no sólo será un entretenimiento, sino un medio de información (como ya lo ha sido la radiodifusión analógica) pero con un

íntimo lazo con la tecnología avanzada, que a diferencia de otros medios, como la televisión, telefonía pública y demás, no ha existido en el país.



**Figura. 4. 7. Modelo de radio casero con tecnología HD Radio.**

Como se mencionó en anteriores capítulos, el proceso de conversión es lento, con el fin de obtener el apoyo de todas las personas, por lo cual los radiodifusores serán los primeros en realizar la conversión mientras los oyentes podrán seguir utilizando sus receptores analógicos. De esta manera funciona el modo híbrido de IBOC. Una vez ya establecido y acogida la nueva tecnología, los usuarios podrán contar con los receptores de radio digital y hacer uso de los mismos con un sonido completamente digital y los servicios mencionados. Esto ayuda mucho a la población por que muchas veces lo nuevo causa desconfianza, pero con este “preámbulo” la población podrá recibir de la mejor manera esta tecnología.

Uno de los temas de mayor preocupación en la gente al ingresar una nueva tecnología, es el precio de se debe pagar por ella. Los usuarios deben obtener los receptores con tecnología HD Radio, los mismos que tienen precios variables dependiendo de la marca de los mismos. Sin embargo el precio de estos radios caseros están entre \$200 y \$600. También existe receptores para autos con esta tecnología donde un radio estándar para automóvil con CD player, mp3 player y tecnología HD Radio cuesta un promedio de \$400 actualmente. Estos precios tenderán a bajar a medida que pase el tiempo en Estados Unidos. A continuación un resumen de una tabla con las marcas más reconocidas y el precio.

Marca	Tipo	Características	Precio \$
Kenwood	Automóvil	CD/MP3/WMA	99 - 200
	Automóvil	HD Radio Tuner	400
Panasonic	Automóvil	CD/MP3/WMA	330 - 500
Pioneer	Hogar	SP/CDW/Hard DRI	1,249 – 1,285
Sanyo	Automóvil	CD/MP3	500
Boston	Hogar	Radio - reloj	299 - 349
Yamaha	Hogar	130 W	1,399 – 1,430
JVC	Hogar		800
Tivoli Audio	Hogar		300

**Tabla. 4. 6. Resumen de marcas y precios de receptores.**

El costo de los servicios es enteramente propiedad del estado, pues hasta la fecha el gobierno de Estados Unidos, país propulsor del estándar IBOC no tiene claro como manejar los servicios, esto es, poner un costo para servicios suplementarios como son información de clima, tráfico, etc, o que sea información gratis a la comunidad.

## **CAPÍTULO 5**

### **PROPUESTA DE NORMA TÉCNICA DEL ESTÁNDAR DE RADIODIFUSIÓN DIGITAL IBOC**

#### ***5.1 PROPUESTA DE NORMA TÉCNICA PARA RADIODIFUSIÓN DIGITAL AM IBOC***

##### **5.1.1 Objetivos**

- Realizar un análisis para la creación de un marco técnico con el fin de asignación de frecuencias radioeléctricas analógicas, híbridas y digitales en el espacio que constituye el territorio ecuatoriano, para que de esta manera, se logre una disminución de interferencias y se racionalice el espectro de la banda de AM, de conformidad con la Constitución, las recomendaciones de la UIT y realidad nacional.
  
- Facilitar la convivencia de la tecnología analógica con la tecnología digital próxima a introducirse en el país, todo esto de conformidad con las entidades anteriormente citadas.
  
- Realizar la formulación de planes para la adjudicación de canales y sobre el reordenamiento de emisoras en el espectro radioeléctrico que sean coherentes y consistentes con la presente norma técnica.

- Realizar el análisis pertinente acerca de los servicios que este estándar puede entregar en la banda de AM y una recomendación sobre la regulación que debe estar a cargo de las entidades gubernamentales.

### 5.1.2 Definiciones

Además de las definiciones y términos que constan en la ley de radiodifusión y televisión<sup>29</sup>, su reforma, Norma Técnica Reglamentaria para Radiodifusión en Frecuencia Modulada Analógica<sup>30</sup>, Reglamento General y Glosarios de la UIT, se tomarán en cuenta los que constan a continuación:

**IBOC:** Sistema En Banda y En Canal de radio digital donde las señales digitales son colocadas dentro de las bandas AM y FM, y en el canal asignado de la radio estación.

**ESTACIÓN CLASE A:** Es aquella destinada a cubrir extensas áreas de servicio primario y secundario, y que está protegida por lo tanto contra interferencias objetables.

**ESTACIÓN CLASE B:** Aquella destinada a cubrir dentro de su área de servicio primaria a uno o varios centros de población y las áreas rurales contiguas a los mismos, y que está protegida por lo tanto a interferencias objetables.

**ESTACIÓN CLASE C:** Destinada a cubrir, con parámetros restringidos, dentro de su área de servicio primaria a uno o varios centros de población y las áreas rurales contiguas a los mismos, y que esta protegido contra interferencias objetables.

---

<sup>29</sup> Ver Anexo G

<sup>30</sup> Ver Anexo H.

**ESTACIÓN CLASE D:** Destinada a cubrir, con parámetros restringidos dentro de su área de servicio primaria a una ciudad, población o comunidad, y que está obligada por lo tanto a implementar los mecanismos para garantizar la operación de las mismas libres de interferencias objetables.

**MODO HÍBRIDO:** Modo inicial del sistema AM IBOC que adiciona capacidad de audio digital a la señal AM por medio de la inserción de bandas laterales digitales por encima, debajo y dentro de la señal AM analógica.

**MODO COMPLETAMENTE DIGITAL:** Es el modo final del sistema AM IBOC que incrementa la capacidad de datos por medio del incremento de la potencia de la señal y un ajuste del ancho de banda de las bandas laterales para minimizar la interferencia por canal adyacente. Además utiliza cuatro particiones de frecuencia y no utiliza portadora analógica.

### **5.1.3 Banda de Frecuencias**

Para el servicio de radiodifusión de Amplitud Modulada híbrida y digital AM IBOC, se establece la banda de frecuencias de 525 a 1,705 kHz aprobada en el Plan Nacional de Distribución de Frecuencias de Radiodifusión y Televisión.

#### **BANDA PARA FRECUENCIAS AUXILIARES**

Estas bandas son destinadas para enlaces de servicios fijo y móvil. Como se encuentra mencionado en la Norma Técnica Reglamentaria<sup>31</sup>, son aquellas que permiten circuitos de distribución primaria a transmisores y recolección de información, mediante enlaces terrestres, satelitales y otros destinados a la transmisión de programación o comunicación.

La estación emisora, al cambiar de modo analógico a híbrido o completamente digital, estos enlaces también deberán ser implementados con tecnología completamente digital.

---

<sup>31</sup> Ver Anexo H.

### 5.1.4 Canalización en las Bandas de Radiodifusión

Se establecen 118 canales con una separación de 10 kHz del 1 al 118, siendo el canal 1 el ubicado en 530 kHz y el canal 118 en 1,700 kHz.

Canal	Frecuencia (kHz)						
1	530	31	830	61	1,130	90	1,420
2	540	32	840	62	1,140	91	1,430
3	550	33	850	63	1,150	92	1,440
4	560	34	860	64	1,160	93	1,450
5	570	35	870	65	1,170	94	1,460
6	580	36	880	66	1,180	95	1,470
7	590	37	890	67	1,190	96	1,480
8	600	38	900	68	1,200	97	1,490
9	610	39	910	69	1,210	98	1,500
10	620	40	920	70	1,220	99	1,510
11	630	41	930	71	1,230	100	1,520
12	640	42	940	72	1,240	101	1,530
13	650	43	950	73	1,250	102	1,540
14	660	44	960	74	1,260	103	1,550
15	670	45	970	75	1,270	104	1,560
16	680	46	980	76	1,280	105	1,570
17	690	47	990	77	1,290	106	1,580
18	700	48	1,000	78	1,300	107	1,590
19	710	49	1,010	79	1,310	108	1,600
20	720	50	1,020	80	1,320	109	1,610
21	730	51	1,030	81	1,330	110	1,620
22	740	52	1,040	82	1,340	111	1,630
23	750	53	1,050	83	1,350	112	1,640
24	760	54	1,060	84	1,360	113	1,650
25	770	55	1,070	85	1,370	114	1,660
26	780	56	1,080	86	1,380	115	1,670
27	790	57	1,090	87	1,390	116	1,680
28	800	58	1,100	88	1,400	117	1,690
29	810	59	1,110	89	1,410	118	1,700
30	820	60	1,120				

Tabla. 5. 1. Canalización de la banda AM IBOC.

### 5.1.5 Grupos de Frecuencias

Se establecen ocho grupos para distribución y asignación de frecuencias en el territorio nacional. Estas frecuencias están separadas 80 kHz de las frecuencias

del mismo grupo. Los grupos GA1 a GA6 con 15 frecuencias y GA7 y GA8 con 14 frecuencias.

A1		
CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO
1	530	GA1-1
9	610	GA1-2
17	690	GA1-3
25	770	GA1-4
33	850	GA1-5
41	930	GA1-6
49	1,010	GA1-7
57	1,090	GA1-8
65	1,170	GA1-9
73	1,250	GA1-10
81	1,330	GA1-11
89	1,410	GA1-12
97	1,490	GA1-13
105	1,570	GA1-14
113	1,650	GA1-15

A2		
CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO
2	540	GA2-1
10	620	GA2-2
18	700	GA2-3
26	780	GA2-4
34	860	GA2-5
42	940	GA2-6
50	1,020	GA2-7
58	1,100	GA2-8
66	1,180	GA2-9
74	1,260	GA2-10
82	1,340	GA2-11
90	1,420	GA2-12
98	1,500	GA2-13
106	1,580	GA2-14
114	1,660	GA2-15

A3		
CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO
3	550	GA3-1
11	630	GA3-2
19	710	GA3-3
27	790	GA3-4
35	870	GA3-5
43	950	GA3-6
51	1,030	GA3-7
59	1,110	GA3-8
67	1,190	GA3-9
75	1,270	GA3-10
83	1,350	GA3-11
91	1,430	GA3-12
99	1,510	GA3-13
107	1,590	GA3-14
115	1,670	GA3-15

A4		
CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO
4	560	GA4-1
12	640	GA4-2
20	720	GA4-3
28	800	GA4-4
36	880	GA4-5
44	960	GA4-6
52	1,040	GA4-7
60	1,120	GA4-8
68	1,200	GA4-9
76	1,280	GA4-10
84	1,360	GA4-11
92	1,440	GA4-12
100	1,520	GA4-13
108	1,600	GA4-14
116	1,680	GA4-15

A5		
CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO
5	570	GA5-1
13	650	GA5-2
21	730	GA5-3
29	810	GA5-4
37	890	GA5-5
45	970	GA5-6
53	1,050	GA5-7
61	1,130	GA5-8
69	1,210	GA5-9
77	1,290	GA5-10
85	1,370	GA5-11
93	1,450	GA5-12
101	1,530	GA5-13
109	1,610	GA5-14
117	1,690	GA5-15

A6		
CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO
6	580	GA6-1
14	660	GA6-2
22	740	GA6-3
30	820	GA6-4
38	900	GA6-5
46	980	GA6-6
54	1,060	GA6-7
62	1,140	GA6-8
70	1,220	GA6-9
78	1,300	GA6-10
86	1,380	GA6-11
94	1,460	GA6-12
102	1,540	GA6-13
110	1,620	GA6-14
118	1,700	GA6-15

A7			A8		
CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO	CANAL	FRECUENCIA	NÚMERO
7	590	GA7-1	8	600	GA8-1
15	670	GA7-2	16	680	GA8-2
23	750	GA7-3	24	760	GA8-3
31	830	GA7-4	32	840	GA8-4
39	910	GA7-5	40	920	GA8-5
47	990	GA7-6	48	1,000	GA8-6
55	1,070	GA7-7	56	1,080	GA8-7
63	1,150	GA7-8	64	1,160	GA8-8
71	1,230	GA7-9	72	1,240	GA8-9
79	1,310	GA7-10	80	1,320	GA8-10
87	1,390	GA7-11	88	1,400	GA8-11
95	1,470	GA7-12	96	1,480	GA8-12
103	1,550	GA7-13	104	1,560	GA8-13
111	1,630	GA7-14	112	1,640	GA8-14

**Tabla. 5. 2. Agrupamiento de frecuencias para la banda AM IBOC.**

Para la asignación de canales adyacentes que servirán a una misma zona geográfica se tendrá una separación entre estaciones de la misma zona de mínimo 20 kHz.

### 5.1.6 Distribución de Frecuencias

La distribución de frecuencias se hará por zonas geográficas, así, se minimiza la interferencia por canal adyacente. Estas zonas corresponden a: cantones por provincia, provincias completas, integración de una provincia con cantones de otra provincia o unión de provincias.

La distancia entre frecuencias centrales es de 20 kHz, usando los grupos GA2, GA4, GA6 y GA8; con lo que se requiere realizar una nueva distribución en esta banda y el análisis de las potencias autorizadas para evitar interferencias por cocanal y canal adyacente. Si existe este tipo de interferencias por la redistribución de las frecuencias, se implementará la utilización de los grupos de frecuencia restantes, esto es, GA1, GA3, GA5 y GA7.

La porción de frecuencias de 1,600 a 1,700 kHz no ha sido utilizada hasta la fecha y no consta en la mayoría de receptores analógicos. De esta manera este

rango será designado para transmisiones híbridas y digitales, así como para pruebas previas a la implementación de esta norma.

#### **5.1.7 Distancia Mínima entre Frecuencias o Canales**

Es la distancia que garantiza que los valores de intensidad de campo establecidos en la norma se cumplan por parte de las estaciones sin que ocurran interferencias.

Estas distancias son determinadas por las relaciones de protección entre estaciones. Entre estaciones cocanal es de 20 dB y entre canales adyacentes de 8 dB. Estos valores son estipulados y recomendados por la UIT para tener una transmisión libre de interferencias.

#### **5.1.8 Área de Servicio**

Circunscripción geográfica en la cual una estación irradia su señal en los términos y características técnicas contractuales, observando la relación de protección y las condiciones de explotación.

#### **ÁREA DE COBERTURA PRINCIPAL**

Ciudad o poblados, específicos, cubiertos por irradiación de la señal IBOC en la banda de AM, con características detalladas en el respectivo contrato de concesión.

#### **ÁREA DE COBERTURA SECUNDARIA O DE PROTECCIÓN**

La que corresponde a los alrededores de la población señalada como área de cobertura principal, que no puede ni debe rebasar los límites de la respectiva zona geográfica.

No se requerirá de nueva concesión cuando dentro de una misma provincia se reutiliza la frecuencia concedida para mejorar el servicio de área de cobertura secundaria.

#### ÁREA DE COBERTURA AUTORIZADA

Superficie que comprende el área de cobertura principal más el área de cobertura secundaria. Las áreas de cobertura que se encuentren definidas, podrán ampliarse en la misma zona geográfica a favor del mismo concesionario, mediante la reutilización de frecuencias.

#### **5.1.9 Asignación de Frecuencias**

El CONARTEL asignará las frecuencias, previo informe técnico de la SUPTEL, emitido en base a los parámetros de esta norma técnica, observando la disponibilidad de canales y el Plan Nacional de Distribución de Frecuencias, además de un análisis de interferencias y la ubicación del transmisor.

Para la fase de asignaciones la realizará de acuerdo a distintos criterios, los cuales son los siguientes en orden de importancia: antigüedad de la solicitud, objetivo de la estación (necesidad por catástrofes naturales, cobertura a lugares desatendidos, valores culturales, educación y desarrollo agropecuario), si es una estación local o nacional y la innovación tecnológica que propone, esta última también toma en cuenta la utilización de la radiodifusión digital.

Todo concesionario podrá reutilizar un cocanal en una misma zona geográfica para cubrir su provincia con repetidoras. El intercambio de frecuencia con concesionarios o cambio por otra frecuencia disponible es factible únicamente con una solicitud y autorización del CONARTEL.

Todo concesionario puede solicitar al CONARTEL el cambio de frecuencia a otra disponible, siempre que se observe lo establecido en esta norma.

### 5.1.10 Características Técnicas

#### ANCHO DE BANDA

Para Modo híbrido: 29.434 kHz con tolerancia de 5%

Para Modo Completamente Digital: 18.896 kHz con tolerancia de 5%

#### FRECUENCIA DE BANDA BASE PARA AUDIO

Desde 50 Hz hasta 5 kHz.

#### SEPARACIÓN ENTRE PORTADORAS

Determinada por los grupos de frecuencias correspondientes a cada zona geográfica.

#### PORCENTAJE DE MODULACIÓN

Para sistemas monofónicos o estereofónicos, únicamente 100%.

Si estos utilizan sub - portadoras digitales de 90% a 100%.

#### NIVEL DE RUIDO DE LA PORTADORA

El nivel de ruido deberá estar por lo menos 45 dB por debajo del nivel que produce la señal.

#### RELACIÓN SEÑAL A RUIDO

El BER (Bit error rate) es de  $1 \times 10^{-4}$  lo que constituye que las pruebas a realizarse deberán estar diseñadas para que máximo 1 bit de cada 10,000 se encuentre erróneo.

#### POTENCIA DE OPERACIÓN O POTENCIA EFECTIVA RADIADA (PER)

Los valores que se deben considerar corresponden a la potencia efectiva radiada.

### *Potencias Máximas*

Las estaciones en AM pueden ser de Clase A, Clase B y Clase C. La estación Clase A tendrá una potencia de no más de 100 kW en el día o 50 kW en la noche y operará con una potencia de mínimo 10 kW.

La estación Clase B es aquella con potencia máxima de 10 kW y mínima de 3 kW. En la estación Clase C se tendrá una potencia máxima de 3 kW.

La potencia mínima para estaciones que operen para cubrir capitales de provincia o donde existan más de 100,000 habitantes será de 1 kW. De lo contrario, para estaciones cuyos habitantes no sobrepasen este valor será de 500 W.

### INTENSIDAD DE CAMPO

Valores promedios a diez metros sobre el nivel del suelo, por medio de un muestreo de cinco puntos de referencia como mínimo.

- En el borde del área de cobertura principal mayor o igual a 54 dBuV/m.
- En el borde del área de cobertura secundaria o de protección menor o igual a 30 dBuV/m.
- En otras zonas geográficas menor a 30 dBuV/m.

### RELACIONES DE PROTECCIÓN SEÑAL DESEADA/SEÑAL NO DESEADA

Una componente digital del modo híbrido interferido por un modo híbrido:

<b>Interferente híbrido</b>	<b>Audio Núcleo (dB)</b>	<b>Audio Mejorado (dB)</b>
Cocanal	9.2	11
Primer canal adyacente	-14.5	6.8
Segundo canal adyacente	-62.5	-44

**Tabla. 5. 3. Relaciones de protección de RF híbrido – híbrido.**

Componente digital del modo híbrido interferido por un modo completamente digital:

<b>Interferente híbrido</b>	<b>Audio Núcleo (dB)</b>	<b>Audio Mejorado (dB)</b>
Cocanal	1.75	1.5
Primer canal adyacente	-14.25	7
Segundo canal adyacente	-62.5	-44.5

**Tabla. 5. 4. Relaciones de protección de RF híbrido – digital.**

Para un modo completamente digital interferido por otro modo digital las relaciones de protección son:

<b>Interferente digital</b>	<b>Audio Núcleo (dB)</b>	<b>Audio Mejorado (dB)</b>
Cocanal	12	12
Primer canal adyacente	-23/-29	-23/-29
Segundo canal adyacente	-	-

**Tabla. 5. 5. Relaciones de protección de RF digital-digital.**

#### TOLERANCIA DE FRECUENCIA

La variación de frecuencia admisible máxima para la portadora principal será de  $\pm 10$  Hz.

#### DISTORSIÓN ARMÓNICA

La distorsión armónica total de audiofrecuencia desde las terminales de entrada de audio del transmisor hasta la salida del mismo, no debe exceder el 5% con una modulación del 100% para frecuencias entre 20 Hz y 5 kHz.

## ESTABILIDAD DE LA POTENCIA DE SALIDA

Los dispositivos a instalarse compensarán las variaciones excesivas de la tensión de línea u otros, y no debe ser menos al 95%.

## PROTECCIONES CONTRA INTERFERENCIAS

La generación de interferencias, y la óptima implementación de equipos para atenuarlas es completamente responsabilidad del concesionario que deben atenuar las interferencias en por lo menos 80 dB.

## NIVELES DE EMISIÓN NO ESENCIALES

Estos niveles deben atenuarse con 80 dB como mínimo por debajo de la potencia media del ancho de banda autorizado y con una modulación del 100%.

### **5.1.11 Sistema de Transmisión**

La modificación o sustitución de los equipos de un sistema de transmisión serán permitidas siempre y cuando no se alteren las características originales y con previa inspección de la SUPTEL.

## TRANSMISOR

El diseño de este equipo de transmisión se ajustará a los parámetros técnicos y a las características autorizadas; además, deberá contar con instrumentos de medición básicos.

## LÍNEA DE TRANSMISIÓN

La línea que alimenta a la antena a utilizarse deberá ser cable coaxial o guía de onda con características esenciales para el correcto acoplamiento entre el transmisor y la antena.

## ANTENA

Se requerirán antenas de banda ancha con una relación de onda estacionaria (VSWR) de 1.4:1 o menos  $\pm 15$  kHz de la portadora. La reactancia requerirá de una simetría de  $\pm 5$  kHz de la portadora.

## EQUIPOS DE ESTUDIO

El concesionario tiene libertad en la configuración de equipos y sistemas de estudio de acuerdo a las necesidades. También es libre de instalar o modificar los estudios en todo aquello necesario para el funcionamiento de la estación.

## ENLACES

Los enlaces deberán ajustarse a los parámetros técnicos que garanticen la transmisión libre de interferencias y en el caso de señales híbridas o completamente digitales tendrán enlaces digitales.

Las frecuencias auxiliares para enlace requieren autorización expresa. La utilización de todo tipo de enlace impone el cumplimiento de las obligaciones previstas en el plan tarifario.

Los enlaces que no utilicen frecuencias radioeléctricas pueden ser utilizados siempre y cuando el concesionario informe y notifique lo correspondiente al CONARTEL.

Las frecuencias principales de los servicios de radiodifusión en AM no podrán ser utilizadas para implementar enlaces.

### **5.1.12 Ubicación de la Estación**

#### LOS TRANSMISORES

Deben estar ubicados fuera del área urbana para no provocar saturación en los sistemas de televisión ni intermodulación a otros sistemas de telecomunicación y

podrán ubicarse en áreas físicas compartidas por otros concesionarios de igual o diferente servicio incluyendo de telecomunicaciones.

Podrán instalarse en la ciudad cuando existan áreas geográficas deshabitadas y aisladas con una altura superior a los 60 m de altura promedio.

Las instalaciones se harán de acuerdo a los parámetros definidos en el contrato y puede ser compartida por otras estaciones y servicios similares.

### **5.1.13 Instalación de las Estaciones**

#### **DE LOS TRANSMISORES**

Se instalarán y operarán como dicte el contrato de concesión y de acuerdo a las normas internacionales agregando además niveles de seguridad indicados.

En el exterior del área física que aloja el transmisor y la torre que soporta el sistema radiante debe existir la respectiva identificación de acuerdo a lo señalado en el contrato. Esta identificación debe tener un formato de 1,000 cm<sup>2</sup> mínimo.

Los transmisores en sitios contiguos a instalaciones de las Fuerzas Armadas requieren autorización expresa, excepto en lugares donde ya existieren otras instalaciones, pero todo con el respectivo aviso y conocimiento del CONARTEL.

La instalación en sitios cercanos a lugares con instalaciones para equipos de radio ayuda u otros de aeronavegación previo pronunciamiento del CONARTEL, requiere en primer lugar autorización de la Dirección de Aviación Civil u otro organismo. Deben además tener una baliza diurna y nocturna.

#### **ESTUDIO PRINCIPAL**

El estudio principal podrá recibir y difundir programación mediante frecuencias auxiliares y cualquier otro tipo de enlace autorizado por el CONARTEL.

No se considerará como estudio principal un sistema automatizado e independiente, instalado en el sitio donde se encuentre funcionando el transmisor ya que altera el contrato.

#### ESTUDIOS SECUNDARIOS

Localizados fuera del área de cobertura principal de la misma o diferente zona geográfica. Serán permanentes o temporales y destinados una programación específica. Además podrán acceder a enlaces para la transmisión o usar otro tipo de enlace sin autorización expresa. La posición de los estudios secundarios, así como, la ubicación y dirección deberá ser informado al CONARTEL.

#### ESTUDIOS MÓVILES

Los que fundamentalmente tienen como origen de la programación, vehículos o sitios especiales del territorio nacional o del exterior. Tienen programación de carácter ocasional y utilizan como enlaces frecuencias auxiliares, terrestres, satelitales u otros sistemas.

#### **5.1.14 Servicios**

##### SERVICIOS SIN COSTO

Los servicios que no representan costo alguno al usuario y una desde la implementación del modo híbrido e híbrido extendido, será la transmisión de datos que indiquen:

1. Nombre de la Estación.
2. Título de la Canción.
3. Nombre del intérprete.
4. Teléfono de la estación.

Además de los anteriores, es obligación de la radio estación proveer información necesaria en caso de emergencia o catástrofe.

### SERVICIOS PAGADOS

Los servicios pagados serán instalados una vez el proceso de digitalización sea completado, es decir, se encuentre en el modo completamente digital serán los siguientes:

1. Cualquier información que sea enviada vía celular por medio de SMS (Short Message Service ).
2. Información climatológica y de tráfico y cualquier información que normalmente no se escucha en emisoras.

El costo por estos servicios o propuestas de costo para estos servicios, así como las modificaciones en este punto, estarán a cargo de los organismos gubernamentales como son la SUPTEL y el CONARTEL.

#### **5.1.15 Incumplimiento y Sanciones**

Es una infracción técnica de tipo IV del Reglamento a la Ley de Radiodifusión y Televisión el incumplimiento de las disposiciones impartidas respecto al reordenamiento de frecuencias y del respectivo plan.

Si se llegaren a descubrir incumplimiento se suspenderán las emisiones hasta que se realicen las correcciones correspondientes.

#### **5.1.16 Disposiciones Generales**

Los canales y frecuencias asignados, así como el número correspondiente no será modificados ni alterados sin aprobación del CONARTEL.

### **5.1.17 Disposiciones Transitorias**

El plan de reubicación de frecuencias de las bandas AM que llegare a aprobarse por el CONARTEL, será parte sustancial de la presente norma y se ejecutará en un plazo de 90 días, con participación de la SUPTEL.

Cuando se haya realizado la reubicación de frecuencias, las interferencias que existieren por excesos de potencia o patrones de radiación no definidos, se solucionarán estableciendo potencias efectivas radiadas máximas desde donde se encuentran instalados los transmisores. La resolución emitida por el CONARTEL será razonada y tendrá carácter obligatorio para los concesionarios.

Las modificaciones en los parámetros técnicos en las concesiones afectados por la presente norma, incluyendo el cambio de frecuencia, serán dispuestas mediante resolución del CONARTEL, registradas por la Superintendencia de Telecomunicaciones y notificadas oficialmente al concesionario para que proceda a la respectiva modificación del contrato, conforme lo dispone el último inciso del Art. 27 en vigencia de la Ley de Radiodifusión y Televisión.

### **5.1.18 Prevalencia**

La presente Norma Técnica para Radiodifusión Digital AM IBOC actual prevalece por sobre cualquier otra disposición o resolución presente o pasada, consecuentemente queda derogado todo aquello que se le oponga de manera general o expresa.

### **5.1.19 Vigencia**

A partir de la publicación en el Registro Oficial. Dado y firmado en Quito, en la sala de sesiones del CONARTEL, en la fecha correspondiente a su firma.

## **5.2 PROPUESTA DE NORMA TÉCNICA PARA RADIODIFUSIÓN DIGITAL FM IBOC**

### **5.2.1 Objetivos**

- Realizar un análisis para la creación de un marco técnico con el fin de asignación de frecuencias radioeléctricas analógicas, híbridas y digitales en el espacio que constituye el territorio ecuatoriano, para que de esta manera, se logre una disminución de interferencias y se racionalice el espectro de la banda de FM de conformidad con la Constitución, las recomendaciones de la UIT y realidad nacional.
- Facilitar la convivencia de la tecnología analógica con la tecnología digital próxima a introducirse en el país, todo esto de conformidad con las entidades anteriormente citadas.
- Realizar la formulación de planes para la adjudicación de canales y sobre el reordenamiento de emisoras en el espectro radioeléctrico que sean coherentes y consistentes con la presente norma técnica.
- Realizar el análisis pertinente acerca de los servicios que este estándar puede entregar en la banda de FM y una recomendación sobre la regulación que debe estar a cargo de las entidades gubernamentales

### **5.2.2 Definiciones**

Se tomarán las definiciones y términos que constan en la ley de radiodifusión y televisión<sup>32</sup>, su reforma, Norma Técnica Reglamentaria para Radiodifusión en Frecuencia Modulada Analógica<sup>33</sup>, Propuesta de norma técnica para radiodifusión AM IBOC, Reglamento General, Glosarios de la UIT y la definición que consta a continuación:

---

<sup>32</sup> Ver Anexo G.

<sup>33</sup> Ver Anexo H.

**MODO HÍBRIDO EXTENDIDO:** Segundo de tres modos del sistema FM IBOC que incrementa la capacidad de datos aumentando portadoras adicionales más cerca de la señal analógica patrón. Este modo a aumentado dos particiones de frecuencia alrededor de la portadora analógica.

### **5.2.3 Banda de Frecuencias**

En el servicio de radiodifusión de Frecuencia Modulada híbrida y digital FM IBOC, se establece la banda de frecuencias de 88 a 108 MHz aprobada en el Plan Nacional de Distribución de Frecuencias de Radiodifusión y Televisión.

#### **BANDA PARA FRECUENCIAS AUXILIARES**

Estas bandas son destinadas para enlaces de servicios fijo y móvil. Como se encuentra mencionado en la Norma Técnica Reglamentaria<sup>34</sup>, son aquellas que permiten circuitos de distribución primaria a transmisores y recolección de información, mediante enlaces terrestres, satelitales y otros destinados a la transmisión de programación o comunicación.

La estación emisora, al cambiar de modo analógico a híbrido o completamente digital, estos enlaces también deberán ser implementados con tecnología completamente digital.

### **5.2.4 Canalización en las Bandas de Radiodifusión**

Se establecen 100 canales con una separación de 200 kHz numerados del 1 al 100, iniciando el llamado canal 1 en 88.1 MHz y finalizando en el canal 100 que corresponde a 107.9 MHz.

---

<sup>34</sup> Ver Anexo H.

Canal	Frecuencia	Canal	Frecuencia	Canal	Frecuencia
1	88.1	35	94.9	68	101.5
2	88.3	36	95.1	69	101.7
3	88.5	37	95.3	70	101.9
4	88.7	38	95.5	71	102.1
5	88.9	39	95.7	72	102.3
6	89.1	40	95.9	73	102.5
7	89.3	41	96.1	74	102.7
8	89.5	42	96.3	75	102.9
9	89.7	43	96.5	76	103.1
10	89.9	44	96.7	77	103.3
11	90.1	45	96.9	78	103.5
12	90.3	46	97.1	79	103.7
13	90.5	47	97.3	80	103.9
14	90.7	48	97.5	81	104.1
15	90.9	49	97.7	82	104.3
16	91.1	50	97.9	83	104.5
17	91.3	51	98.1	84	104.7
18	91.5	52	98.3	85	104.9
19	91.7	53	98.5	86	105.1
20	91.9	54	98.7	87	105.3
21	92.1	55	98.9	88	105.5
22	92.3	56	99.1	89	105.7
23	92.5	57	99.3	90	105.9
24	92.7	58	99.5	91	106.1
25	92.9	59	99.7	92	106.3
26	93.1	60	99.9	93	106.5
27	93.3	61	100.1	94	106.7
28	93.5	62	100.3	95	106.9
29	93.7	63	100.5	96	107.1
30	93.9	64	100.7	97	107.3
31	94.1	65	100.9	98	107.5
32	94.3	66	101.1	99	107.7
33	94.5	67	101.3	100	107.9
34	94.7				

**Tabla. 5. 6. Canalización de la banda FM IBOC.**

### 5.2.5 Grupos de Frecuencias

Se establecen seis grupos para distribución y asignación de frecuencias en el territorio nacional. La separación entre frecuencias del mismo grupo es de 1200 kHz. Los grupos GF1 al GF4 con 17 frecuencias y GF5 y GF6 con 16 frecuencias.

F1			F2			F3		
CANA L	FRECUENCI A	NÚMER O	CANA L	FRECUENCI A	NÚMER O	CANA L	FRECUENCI A	NÚMER O
1	88.1	GF1-1	2	88.3	GF2-1	3	88.5	GF3-1
7	89.3	GF1-2	8	89.5	GF2-2	9	89.7	GF3-2
13	90.5	GF1-3	14	90.7	GF2-3	15	90.9	GF3-3
19	91.7	GF1-4	20	91.9	GF2-4	21	92.1	GF3-4
25	92.9	GF1-5	26	93.1	GF2-5	27	93.3	GF3-5
31	94.1	GF1-6	32	94.3	GF2-6	33	94.5	GF3-6
37	95.3	GF1-7	38	95.5	GF2-7	39	95.7	GF3-7
43	96.5	GF1-8	44	96.7	GF2-8	45	96.9	GF3-8
49	97.7	GF1-9	50	97.9	GF2-9	51	98.1	GF3-9
55	98.9	GF1-10	56	99.1	GF2-10	57	99.3	GF3-10
61	100.1	GF1-11	62	100.3	GF2-11	63	100.5	GF3-11
67	101.3	GF1-12	68	101.5	GF2-12	69	101.7	GF3-12
73	102.5	GF1-13	74	102.7	GF2-13	75	102.9	GF3-13
79	103.7	GF1-14	80	103.9	GF2-14	81	104.1	GF3-14
85	104.9	GF1-15	86	105.1	GF2-15	87	105.3	GF3-15
91	106.1	GF1-16	92	106.3	GF2-16	93	106.5	GF3-16
97	107.3	GF1-17	98	107.5	GF2-17	99	107.7	GF3-17

F4			F5			F6		
CANA L	FRECUENCI A	NÚMER O	CANA L	FRECUENCI A	NÚMER O	CANA L	FRECUENCI A	NÚMER O
4	88.7	GF4-1	5	88.9	GF5-1	6	89.1	GF6-1
10	89.9	GF4-2	11	90.1	GF5-2	12	90.3	GF6-2
16	91.1	GF4-3	17	91.3	GF5-3	18	91.5	GF6-3
22	92.3	GF4-4	23	92.5	GF5-4	24	92.7	GF6-4
28	93.5	GF4-5	29	93.7	GF5-5	30	93.9	GF6-5
34	94.7	GF4-6	35	94.9	GF5-6	36	95.1	GF6-6
40	95.9	GF4-7	41	96.1	GF5-7	42	96.3	GF6-7
46	97.1	GF4-8	47	97.3	GF5-8	48	97.5	GF6-8
52	98.3	GF4-9	53	98.5	GF5-9	54	98.7	GF6-9
58	99.5	GF4-10	59	99.7	GF5-10	60	99.9	GF6-10
64	100.7	GF4-11	65	100.9	GF5-11	66	101.1	GF6-11
70	101.9	GF4-12	71	102.1	GF5-12	72	102.3	GF6-12
76	103.1	GF4-13	77	103.3	GF5-13	78	103.5	GF6-13
82	104.3	GF4-14	83	104.5	GF5-14	84	104.7	GF6-14
88	105.5	GF4-15	89	105.7	GF5-15	90	105.9	GF6-15
94	106.7	GF4-16	95	106.9	GF5-16	96	107.1	GF6-16

**Tabla. 5. 7. Agrupamiento de frecuencias para la banda FM IBOC.**

Para la asignación de canales consecutivos, destinados a servir a una misma zona geográfica, deberá observarse una mínima separación de 400 kHz entre cada estación de la zona.

### **5.2.6 Distribución de Frecuencias**

La distribución de frecuencias serán de acuerdo a las zonas geográficas establecidas en la Norma Técnica Reglamentaria de Frecuencia Modulada.

Cuando se inicie el proceso de digitalización en una zona geográfica, esto es, con transmisiones en modo híbrido la nomenclatura del canal respectivo será cambiado como dicta la siguiente tabla. De la misma manera se cambiará esta nomenclatura al finalizar el proceso y realizar transmisiones digitales. La nomenclatura corresponde a lo siguiente:

Primera letra: H = híbrido, D = digital.

Segunda letra: F = parte de provincia, T = totalidad de provincia, M= más de una provincia forma la zona geográfica, N = frecuencia de carácter nacional solo para modo digital.

Tercera letra: Provincia principal que forma la zona geográfica.

Numeral: Cuando se formó un sub grupo dentro de la misma provincia.

Zonas Geográficas/Modo Analógico	Provincias	Grupo de Frecuencias	Modo Híbrido	Modo Digital
FA001	Azuay, Cañar	1/3/5	HM-A1	DM-A1
FB001	Bolívar	6	HT-B1	DT-B1
FC001	Carchi	1/3	HT-C1	DT-C1
FD001	Orellana	1	HT-D1	DT-D1
FE001	Esmeraldas	4/6	HF-E1	DF-E1
FG001	Subzona 1 (Guayas)	1/3/5	HF-G1	DF-G1
FG002	Subzona 2 (Guayas)	1/3/5	HF-G2	DF-G2
FJ001	Imbabura	2/6	HT-J1	DT-J1
FL001	Loja	2/5	HT-L1	DT-L1
FM001	Manabí	1/3/5	HF-M1	DF-M1
FN001	Napo	1	HT-N1	DT-N1
FO001	El Oro	2/4/6	HM-O1	DM-O1
FR001	Los Ríos	2/4/6	HM-R1	DM-R1
FP001	Subzona 1 (Pichincha)	1/3/5	HF-P1	DF-P1
FP002	Subzona 2 (Pichincha)	1/3/5	HF-P2	DF-P2
FS001	Morona Santiago	1	HT-S1	DT-S1
FT001	Cotopaxi, Tungurahua	1/3/5	HM-T1	DM-T1
FH001	Chimborazo	1/3/5	HF-H1	DF-H1
FU001	Sucumbíos	1/3	HT-U1	DT-U1
FX001	Pastaza	6	HM-X1	DM-X1
FY001	Galápagos	4	HT-Y1	DT-Y1
FZ001	Zamora Chinchi	3	HT-Z1	DT-Z1

**Tabla. 5. 8. Estructuración y distribución de zonas geográficas.**

### 5.2.7 Distancia Mínima entre Frecuencias o Canales

Es la distancia que garantiza que los valores de intensidad de campo establecidos en la norma se cumplan por parte de las estaciones sin que ocurran interferencias.

Se tomará como referencia lo estipulado en la Propuesta e Norma Técnica para radiodifusión digital AM IBOC.

### **5.2.8 Área de Servicio**

Circunscripción geográfica en la cual una estación irradia su señal en los términos y características técnicas contractuales, observando la relación de protección y las condiciones de explotación.

#### **ÁREA DE COBERTURA PRINCIPAL**

Ciudad o poblados, específicos, cubiertos por irradiación de la señal IBOC en la banda de FM, con características detalladas en el respectivo contrato de concesión.

#### **ÁREA DE COBERTURA SECUNDARIA O DE PROTECCIÓN**

La que corresponde a los alrededores de la población señalada como área de cobertura principal, que no puede ni debe rebasar los límites de la respectiva zona geográfica.

No se requerirá de nueva concesión cuando dentro de una misma provincia se reutiliza la frecuencia concedida para mejorar el servicio de área de cobertura secundaria.

#### **ÁREA DE COBERTURA AUTORIZADA**

Superficie que comprende el área de cobertura principal más el área de cobertura secundaria. Las áreas de cobertura que se encuentren definidas, podrán ampliarse en la misma zona geográfica a favor del mismo concesionario, mediante la reutilización de frecuencias.

### **5.2.9 Asignación de Frecuencias**

El CONARTEL asignará las frecuencias, previo informe técnico de la SUPTEL, emitido en base a los parámetros de esta norma técnica, observando la disponibilidad de canales y el Plan Nacional de Distribución de Frecuencias, además de un análisis de interferencias y la ubicación del transmisor.

Para la fase de asignaciones la realizará de acuerdo a distintos criterios, los cuales son los siguientes en orden de importancia: antigüedad de la solicitud, objetivo de la estación (necesidad por catástrofes naturales, cobertura a lugares desatendidos, valores culturales, educación y desarrollo agropecuario), si es una estación local o nacional y la innovación tecnológica que propone, esta última también toma en cuenta la utilización de la radiodifusión digital.

Todo concesionario podrá reutilizar un cocanal en una misma zona geográfica para cubrir su provincia con repetidoras. El intercambio de frecuencia con concesionarios o cambio por otra frecuencia disponible es factible únicamente con una solicitud y autorización del CONARTEL.

Todo concesionario puede solicitar al CONARTEL el cambio de frecuencia a otra disponible, siempre que se observe lo establecido en esta norma.

#### **ESTACIONES DE BAJA POTENCIA**

Aquellas con un máximo de potencia de 250 W, autorizadas a servir en cualquier población de cada zona geográfica que permiten reutilizar su frecuencia para la irradiación de señales a otros cantones de la misma zona, sin que su señal se propague o rebase los límites de la cobertura autorizada.

### **5.2.10 Características Técnicas**

#### **ANCHO DE BANDA**

Modo híbrido, híbrido extendido y completamente digital: 396.804 kHz

## FRECUENCIA DE BANDA BASE PARA AUDIO

Desde 50 Hz hasta 15 kHz.

## SEPARACIÓN ENTRE PORTADORAS

Determinada por los grupos de frecuencias correspondientes a cada zona geográfica.

## PORCENTAJE DE MODULACIÓN

Para sistemas estereofónicos, únicamente 100%.

Si estos utilizan sub-portadoras digitales de 90% a 100%.

## RELACIÓN SEÑAL A RUIDO

El BER (Bit error rate) es de  $1 \times 10^{-4}$  lo que constituye que las pruebas a realizarse deberán estar diseñadas para que máximo 1 bit de cada 10,000 se encuentre erróneo.

## POTENCIA DE OPERACIÓN O POTENCIA EFECTIVA RADIADA (PER)

Los valores que se deben considerar corresponden a la potencia efectiva radiada.

### *Potencias Máximas*

Las potencias efectivas radiadas no excederán de aquellas que se requieran para cubrir los valores máximos autorizados de intensidad de campo en el área de cobertura autorizada.

Por sus características y cercanía a zonas pobladas, las estaciones de baja potencia tendrán un PER de 250 W como máximo.

## INTENSIDAD DE CAMPO

Valores promedios a diez metros sobre el nivel del suelo, por medio de un muestreo de cinco puntos de referencia como mínimo.

- En el borde del área de cobertura principal mayor o igual a 54 dBuV/m.
- En el borde del área de cobertura secundaria o de protección menor o igual a 30 dBuV/m.
- En otras zonas geográficas menor a 30 dBuV/m.
- Para estaciones de baja potencia y de servicio comunal, en el área de cobertura principal de menor o igual a 43 dBuV/m y en otras zonas geográficas de menor a 30 dBuV/m.

## RELACIONES DE PROTECCIÓN SEÑAL DESEADA/SEÑAL NO DESEADA

En canal único de 30 dBu, en el primer canal adyacente de 6 dBu y de segundo canal adyacente de -25 dBu.

## TOLERANCIA DE FRECUENCIA

La variación de frecuencia admisible máxima para la portadora principal será de  $\pm 2$  Hz.

## DISTORSIÓN ARMÓNICA

La distorsión armónica total de audiofrecuencia desde las terminales de entrada de audio del transmisor hasta la salida del mismo, no debe exceder el 0.5% con una modulación del 100% para frecuencias entre 50 Hz y 15 kHz.

## ESTABILIDAD DE LA POTENCIA DE SALIDA

Los dispositivos a instalarse compensarán las variaciones excesivas de la tensión de línea u otros, y no debe ser menos al 95%.

## PROTECCIONES CONTRA INTERFERENCIAS

La generación de interferencias, y la óptima implementación de equipos para atenuarlas es completamente responsabilidad del concesionario que deben atenuar las interferencias en por lo menos 80 dB.

## NIVELES DE EMISIÓN NO ESENCIALES

Estos niveles deben atenuarse con 80 dB como mínimo por debajo de la potencia media del ancho de banda autorizado y con una modulación del 100%.

### **5.2.11 Sistema de Transmisión**

La modificación o sustitución de los equipos de un sistema de transmisión serán permitidas siempre y cuando no se alteren las características originales y con previa inspección de la SUPTEL.

## TRANSMISOR

El diseño de este equipo de transmisión se ajustará a los parámetros técnicos y a las características autorizadas; además, deberá contar con instrumentos de medición básicos.

## LÍNEA DE TRANSMISIÓN

La línea que alimenta a la antena a utilizarse deberá ser cable coaxial o guía de onda con características esenciales para el correcto acoplamiento entre el transmisor y la antena.

## ANTENA

Las antenas podrán ser de polarización horizontal, circular, elíptica, antenas directivas o intercaladas, pero deberán ser orientadas a irradiar a sectores que concuerden con los requerimientos y autorizaciones establecidas en el contrato.

Las torres que soporten otras antenas podrán ser compartidas por otros concesionarios y otros servicios siempre que cumplan con los parámetros técnicos respectivos.

#### EQUIPOS DE ESTUDIO

El concesionario tiene libertad en la configuración de equipos y sistemas de estudio de acuerdo a las necesidades. También es libre de instalar o modificar los estudios en todo aquello necesario para el funcionamiento de la estación.

#### ENLACES

Los enlaces deberán ajustarse a los parámetros técnicos que garanticen la transmisión libre de interferencias y en el caso de señales híbridas o completamente digitales tendrán enlaces digitales.

Las frecuencias auxiliares para enlace requieren autorización expresa. La utilización de todo tipo de enlace impone el cumplimiento de las obligaciones previstas en el plan tarifario.

Los enlaces que no utilicen frecuencias radioeléctricas pueden ser utilizados siempre y cuando el concesionario informe y notifique lo correspondiente al CONARTEL.

Las frecuencias principales de los servicios de radiodifusión en FM no podrán ser utilizadas para implementar enlaces.

#### **5.2.12 Ubicación de la Estación**

##### LOS TRANSMISORES

Los transmisores en general deben estar ubicados fuera del área urbana para no provocar saturación en los sistemas de televisión ni intermodulación a otros sistemas de telecomunicación y podrán ubicarse en áreas físicas compartidas por

otros concesionarios de igual o diferente servicio incluyendo de telecomunicaciones.

Podrán instalarse en la ciudad cuando existan áreas geográficas deshabitadas y aisladas con una altura superior a los 60 m de altura promedio.

Con respecto a los transmisores de baja potencia se posicionarán en áreas periféricas de la población a servir y el sistema radiante a una altura máxima de 36 m sobre la altura promedio de la superficie de la población servida.

### **5.2.13 Instalación de las Estaciones**

Las instalaciones se harán de acuerdo a los parámetros definidos en el contrato y puede ser compartida por otras estaciones y servicios similares.

#### **DE LOS TRANSMISORES**

Se instalarán y operarán como dicte el contrato de concesión y de acuerdo a las normas internacionales agregando además niveles de seguridad indicados.

En el exterior del área física que aloja el transmisor y el torre que soporta el sistema radiante debe existir la respectiva identificación de acuerdo a lo señalado en el contrato. Esta identificación debe tener un formato de 1,000 cm<sup>2</sup> mínimo.

Los transmisores en sitios contiguos a instalaciones de las Fuerzas Armadas requieren autorización expresa, excepto en lugares donde ya existieren otras instalaciones, pero todo con el respectivo aviso y conocimiento del CONARTEL.

La instalación en sitios cercanos a lugares con instalaciones para equipos de radio ayuda u otros de aeronavegación previo pronunciamiento del CONARTEL, requiere en primer lugar autorización de la Dirección de Aviación Civil u otro organismo. Deben además tener una baliza diurna y nocturna.

## ESTUDIO PRINCIPAL

El estudio principal podrá recibir y difundir programación mediante frecuencias auxiliares y cualquier otro tipo de enlace autorizado por el CONARTEL.

No se considerará como estudio principal un sistema automatizado e independiente, instalado en el sitio donde se encuentre funcionando el transmisor ya que altera el contrato.

## ESTUDIOS SECUNDARIOS

Localizados fuera del área de cobertura principal de la misma o diferente zona geográfica. Serán permanentes o temporales y destinados a una programación específica. Además podrán acceder a enlaces para la transmisión o usar otro tipo de enlace sin autorización expresa. La posición de los estudios secundarios, así como, la ubicación y dirección deberá ser informado al CONARTEL.

## ESTUDIOS MÓVILES

Los que fundamentalmente tienen como origen de la programación, vehículos o sitios especiales del territorio nacional o del exterior. Tienen programación de carácter ocasional y utilizan como enlaces frecuencias auxiliares, terrestres, satelitales u otros sistemas.

### **5.2.14 Servicios**

#### SERVICIOS SIN COSTO

Los servicios que no representan costo alguno al usuario y una desde la implementación del modo híbrido e híbrido extendido, será la transmisión de datos que indiquen:

1. Nombre de la Estación.
2. Título de la Canción.
3. Nombre del intérprete.
4. Teléfono de la estación.

Además de los anteriores, es obligación de la radio estación proveer información necesaria en caso de emergencia o catástrofe.

#### SERVICIOS PAGADOS

Los servicios pagados serán instalados una vez el proceso de digitalización sea completado, es decir, se encuentre en el modo completamente digital serán los siguientes:

1. Cualquier información que sea enviada vía celular por medio de SMS (Short Message Service ).
2. Información climatológica y de tráfico y cualquier información que normalmente no se escucha en emisoras.

El costo por estos servicios o propuestas de costo para estos servicios, así como las modificaciones en este punto, estarán a cargo de los organismos gubernamentales como son la SUPTEL y el CONARTEL.

#### **5.2.15 Incumplimiento y Sanciones**

Es una infracción técnica de tipo IV del Reglamento a la Ley de Radiodifusión y Televisión el incumplimiento de las disposiciones impartidas respecto al reordenamiento de frecuencias y del respectivo plan.

Si se llegaren a descubrir incumplimiento se suspenderán las emisiones hasta que se realicen las correcciones correspondientes.

#### **5.2.16 Disposiciones Generales**

Los canales y frecuencias asignados, así como el número correspondiente no será modificados ni alterados sin aprobación del CONARTEL.

### **5.2.17 Disposiciones Transitorias**

El plan de reubicación de frecuencias de las bandas FM que llegare a aprobarse por el CONARTEL, será parte sustancial de la presente norma y se ejecutará en un plazo de 90 días, con participación de la SUPTEL.

Cuando se haya realizado la reubicación de frecuencias, las interferencias que existieren por excesos de potencia o patrones de radiación no definidos, se solucionarán estableciendo potencias efectivas radiadas máximas desde donde se encuentran instalados los transmisores. La resolución emitida por el CONARTEL será razonada y tendrá carácter obligatorio para los concesionarios.

Las modificaciones en los parámetros técnicos en las concesiones afectados por la presente norma, incluyendo el cambio de frecuencia, serán dispuestas mediante resolución del CONARTEL, registradas por la Superintendencia de Telecomunicaciones y notificadas oficialmente al concesionario para que proceda a la respectiva modificación del contrato, conforme lo dispone el último inciso del Art. 27 en vigencia de la Ley de Radiodifusión y Televisión.

### **5.2.18 Prevalencia**

La presente Norma Técnica para Radiodifusión digital FM IBOC actual prevalece por sobre cualquier otra disposición o resolución presente o pasada, consecuentemente queda derogado todo aquello que se le oponga de manera general o expresa.

### **5.2.19 Vigencia**

A partir de la publicación en el Registro Oficial. Dado y firmado en Quito, en la sala de sesiones del CONARTEL, en la fecha correspondiente a su firma.

## **CAPÍTULO 6**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 CONCLUSIONES**

1. Existe una saturación en el espectro radioeléctrico en la banda FM sobretodo en las provincias principales aunque existen provincias con canales libres, mientras que en AM, la mayoría de provincias tienen los suficientes canales libres como para realizar una adecuación.
2. La razón principal para la baja acogida en AM, es la calidad de audio que presenta esta banda.
3. La ventaja más importante del estándar de radiodifusión digital In – Band On – Channel es el tiempo de transición, en el cual la presencia de tanto señales digitales como analógicas da la oportunidad a radiodifusores y oyentes a poder adquirir los equipos digitales mientras se continúa escuchando la programación habitual con los receptores analógicos actuales.
4. El sistema IBOC cuenta con un ahorro de potencia en la componente digital de alrededor de 20 dB por debajo de la potencia de la componente digital.

5. En la combinación de bajo nivel para implementaciones de estaciones FM tiene la desventaja de aumentar el costo a medida que aumenta la potencia.
6. Una de las desventajas en la combinación de bajo nivel de FM, es que ante cualquier problema que presente el transmisor será reflejado y afectará a la señal analógica como digital debido al tipo de implementación que tiene.
7. El sistema de radiodifusión digital IBOC en la banda AM tiene la característica técnica de un ancho de banda de 30 kHz en el modo híbrido y 20 kHz en el modo completamente digital, lo que representa un problema, pues en el Ecuador se tiene que el ancho de banda del canal AM es de 10 kHz.
8. Se han realizado pruebas con AM IBOC con un ancho de banda de 10 y 15 kHz comprobándose la falta de robustez, pero mejora en la calidad de sonido.
9. El estándar IBOC en la banda de FM, tiene la característica de ancho de banda por canal de 400 kHz, mientras en el Ecuador, se ha realizado la canalización con un ancho de 200 kHz.
10. La implementación del estándar IBOC en su modo híbrido en el Ecuador es de aproximadamente de 10 a 15 años, debido a la cantidad de cambios que se deben realizar. La migración completa al estándar IBOC completamente digital, es decir cuando cesen completamente las transmisiones analógicas (apagón analógico), se calcula en aproximadamente 20 o 30 años.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

1. En vista a la cantidad de canales en FM ocupados en las provincias principales, y que en ciertas provincias no se ha llegado a ocupar esas frecuencias, se recomienda realizar una adecuación y canalización adicional a las provincias principales, con los respectivos análisis de potencia e interferencia por canal adyacente.
2. La promoción de la existencia de una nueva tecnología en el Ecuador, que cuente con nuevos servicios y beneficios a la comunidad, debe ser atractiva para la población, con el fin de cambiar el pensamiento y costumbre que por tanto tiempo ha estado presente en el país, sobretodo en la sintonización en AM.
3. El ente regulador en el Ecuador de la radiodifusión y televisión es el CONARTEL (Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión), el mismo que se encuentra formado por radiodifusores, los cuales deben no solamente ver por el beneficio de los mismos, sino de la comunidad, y que ella goce de nuevos servicios.
4. Si la emisora necesita más de 10 kW, se aconseja optar por la combinación en alto nivel, pues para potencias mayores a 10 kW la combinación en bajo nivel se vuelve costosa.
5. Es necesario realizar una ampliación de canal para AM, pues la tecnología IBOC requiere un ancho de banda mayor con el fin de brindar nuevos y mejores servicios, en comparación con los que se tendría en el caso de seguir utilizando los 10 kHz reglamentarios.
6. En la combinación de bajo nivel de una implementación FM se deberá tener en cuenta que en esta conversión y adaptación del antiguo transmisor de estado sólido probablemente se perderá entre 30% y 60% de su capacidad de potencia. Por esta razón, es aconsejable comprar un nuevo transmisor para prepararse completamente para la llegada de IBOC.

- 
7. En una nueva instalación para acomodar IBOC en el futuro, los radiodifusores deben tomar en cuenta los siguientes puntos:
    - a. Permitir espacio suficiente para un segundo transmisor.
    - b. Permitir espacio suficiente para gabinetes rack que almacenará los equipos auxiliares.
    - c. El excitador IBOC y el amplificador de potencia generarán mucho calor adicional por lo que se debe asegurar que el sistema de enfriamiento tenga capacidad suficiente para los equipos adicionales.
    - d. El suministro de energía alterna deberá permitir la operación de un transmisor IBOC separado, además de los equipos auxiliares y del sistema de enfriamiento.
  
  8. Los técnicos, ingenieros y personal que se encuentre relacionado con la implementación de un sistema digital, deben ser profesionales en el asunto y se deberá realizar una capacitación del personal técnico que no se encuentre familiarizado con el tema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DELGADO, Manuel, Sistemas de Radio y Televisión, primera edición, Thomson Learning, Madrid 2001, 229 páginas.
- LATHI, Introducción a la Teoría y Sistemas de Comunicación, duodécima impresión, Editorial Limusa, México 1993, 409 páginas.
- GÓMEZ DE LA TORRE, José, Estudio de Factibilidad para la implementación de servicios de radiodifusión digital sonora en el Ecuador, Facultad de Ingeniería Electrónica, ESPE, 2002.
- USIÑA, Patricio, Estudio de la factibilidad para la implementación de radiodifusión de sonido digital, Facultad de Ingeniería Eléctrica, ESPN, 2002.
- GALARZA, Teodoro. Estrategias interactivas en la radio comunitaria educativa, Bellaterra, 2003.
- Norma Técnica Reglamentaria para Radiodifusión en Frecuencia Modulada Analógica, Registro Oficial No. 74, Miércoles 10 de Mayo del 2000.
- Ley de Radiodifusión y Televisión del Ecuador.
- Ley de Radiodifusión y Televisión de México.
- Documento de la CITEC PPC.II/184/98, Elaboración del Sistema Digital de Radiodifusión Sonora, presentado por la Delegación de Estados Unidos.
- [www.worlddab/dab/dab.htm](http://www.worlddab/dab/dab.htm), DAB – The Benefits.
- [www.fcc.gov/Bureaus/International/News\\_Releases/1997/nrin7036.html](http://www.fcc.gov/Bureaus/International/News_Releases/1997/nrin7036.html), International Bureau Grants Satellite Digital Audio Radio Authorization to Satellite CD Radio, INC.
- [www.worlddab.org/dabworld/factsandfigures.htm](http://www.worlddab.org/dabworld/factsandfigures.htm), Did you know.
- [www.worlddab.org](http://www.worlddab.org), World DAB Forum, varios documentos de esta página.
- [www.ibiquity.com](http://www.ibiquity.com), iBiquity Digital Corporation, Especificaciones de Transmisión en AM.
- [www.ibiquity.com](http://www.ibiquity.com), iBiquity Digital Corporation, Especificaciones de Transmisión en FM.
- [www.ibiquity.com](http://www.ibiquity.com), iBiquity Digital Corporation, Planificando su conversión a la transmisión IBOC.

- [www.ibiquity.com](http://www.ibiquity.com), iBiquity Digital Corporation, Servicios de aplicación avanzada.
- [www.ibiquity.com](http://www.ibiquity.com), iBiquity Digital Corporation, Conversion Requirements for AM & FM IBOC Transmission.
- [www.ibiquity.com](http://www.ibiquity.com), iBiquity Digital Corporation, The structure and generation of robust waveform for AM In Band On Channel Digital Broadcasting.
- [www.fcc.gov](http://www.fcc.gov), Digital Audio broadcasting system and their impact on the terrestrial radio broadcast service.
- [www.ibiquity.com](http://www.ibiquity.com), iBiquity Digital Corporation, The structure and generation of robust waveform for FM In Band On Channel Digital Broadcasting.
- [www.ibiquity.com](http://www.ibiquity.com), iBiquity Digital Corporation, Test results of iBiquity Digital's In Band On Channel (IBOC) Technology for digital audio broadcasting.
- [www.nab.org](http://www.nab.org), National Association of Broadcasters, varios documentos de esta página fueron consultados.
- [www.itu.int](http://www.itu.int), International Telecommunication Union, Radiodifusión Digital en frecuencias menores a los 30 MHz.
- [www.conartel.gov.ec](http://www.conartel.gov.ec), Consejo Nacional de Telecomunicaciones, Norma Técnica Reglamentaria para Radiodifusión en Frecuencia Modulada Analógica.
- [www.chemie.fu-berlin.de/cgi-bin/acronym/](http://www.chemie.fu-berlin.de/cgi-bin/acronym/), Diccionario de Acrónimos.
- [www.conatel.gov.ec](http://www.conatel.gov.ec), Consejo Nacional de Telecomunicaciones, Glosario.
- [www.impulseradio.com](http://www.impulseradio.com), How data transmitted over an IBOC station will be managed.
- [www.nrsstandards.org/DAB/nrscevalfmiboc.asp](http://www.nrsstandards.org/DAB/nrscevalfmiboc.asp), In Band On Channel Digital Radio Broadcasting Standard.

**ANEXO A**  
**DIVISIÓN CANTONAL DEL ECUADOR**

**ANEXO A**  
**DIVISIÓN CANTONAL DEL ECUADOR**

**Azuay**

1. Cuenca
2. Girón
3. Gualaceo
4. Nabón
5. Paute
6. Pucará
7. San Fernando
8. Santa Isabel
9. Sigsig
10. Oña
11. Chordeleg
12. Semilla de Oro
13. El Pan
14. Guanchapala

**Bolívar**

1. Guaranda
2. Chillanes
3. Chimbo
4. Echeandía
5. San Miguel
6. Caluma
7. Las Naves

**Cañar**

1. Azogues
2. Biblian
3. Cañar
4. La Troncal
5. El Tambo
6. Deleg
7. Suscal

**Carchi**

1. Tulcán
2. Bolívar
3. Espejo
4. Mira
5. Montúfar
6. San Pedro de Huaca

**Chimborazo**

1. Riobamba
2. Alausí
3. Colta
4. Chambo
5. Chunchi
6. Guamote
7. Guano
8. Pallatanga
9. Penipe
10. Cumandá

**Cotopaxi**

1. Latacunga
2. La Maná
3. Pangua
4. Pujilí
5. Salcedo
6. Saquisilí
7. Sigchos
- 8.

**El Oro**

1. Machala
2. Atahualpa
3. Arenillas
4. Balsas
5. Chilla
6. El Guabo
7. Huaquillas
8. Las Lajas
9. Macarabelí
10. Pasaje
11. Piñas
12. Portoviejo
13. Santa Rosa
14. Zaruma

**Esmeraldas**

1. Esmeraldas
2. Atacames
3. Rioverde
4. Muisne
5. Quininde
6. Eloy Alfaro
7. San Lorenzo

**Guayas**

1. Guayaquil
2. Durán
3. Milagro
4. Salinas
5. Yaguachi
6. El Triunfo
7. Daule
8. Santa Elena
9. El Empalme
10. Baquerizo Moreno
11. Balao
12. Balzar
13. Colimes
14. Naranjal
15. Naranjito
16. Palestina
17. Pedro Carbo
18. Samborondón
19. Santa Lucía
20. Urbina Jado
21. Playas
22. Simón Bolívar
23. M Maridueña
24. Lomas de Sargentillo
25. Nobol
26. La Libertad
27. General Elizalde
28. Isidro Ayora

**Imbabura**

1. Ibarra
2. Antonio Ante
3. Cotacachi
4. Otavalo
5. Pimampiro
6. San Miguel de Urucuquí

**Loja**

1. Loja
2. Calvas

3. Catamayo
4. Celica
5. Chaguarpamba
6. Espíndola
7. Gonzanama
8. Macará
9. Paltas
10. Puyando
11. Saraguro
12. Sozoranga
13. Zapotillo
14. Pindal
15. Quilanga
16. Olmedo

**Los Ríos**

1. Babahoyo
2. Baba
3. Buena Fe
4. Mocache
5. Montalvo
6. Palenque
7. Pueblo Viejo
8. Quevedo
9. Urdaneta
10. Valencia
11. Ventanas
12. Vinces

**Manabí**

1. Portoviejo
2. Bolívar
3. Chone
4. El Carmen
5. Flavio Alfaro
6. Jama
7. Jaramijó
8. Jipijapa
9. Junín
10. Manta
11. Montecristi
12. Olmedo
13. Paján
14. Pedernales
15. Pichincha
16. Puerto López
17. Rocafuerte
18. Santa Ana
19. San Vicente
20. Sucre
21. Tosagua
22. 24 de mayo

**Morona Santiago**

1. Morona
2. Gualaquiza
3. Limón Indanza
4. Palora
5. Santiago
6. Sucia
7. Huamboya
8. San Juan Bosco
9. Taisha
10. Logroño

**Napo**

1. Tena

2. Archidona
3. El Chaco
4. Quijos
5. Carlos Julio Arosemena

Orellana

1. Orellana
2. Aguarico
3. La Joya de los Sachas
4. Loreto

Pastaza

1. Pastaza
2. Mera
3. Santa Clara
4. Arajuno

Pichincha

1. Quito
2. Rumifahui

3. Cayambe
4. Santo Domingo de Los Colorados
5. Pedro Vicente Maldonado
6. Puerto Quito
7. Mejía
8. Pedro Moncayo
9. San Miguel de los Bancos

Sucumbios

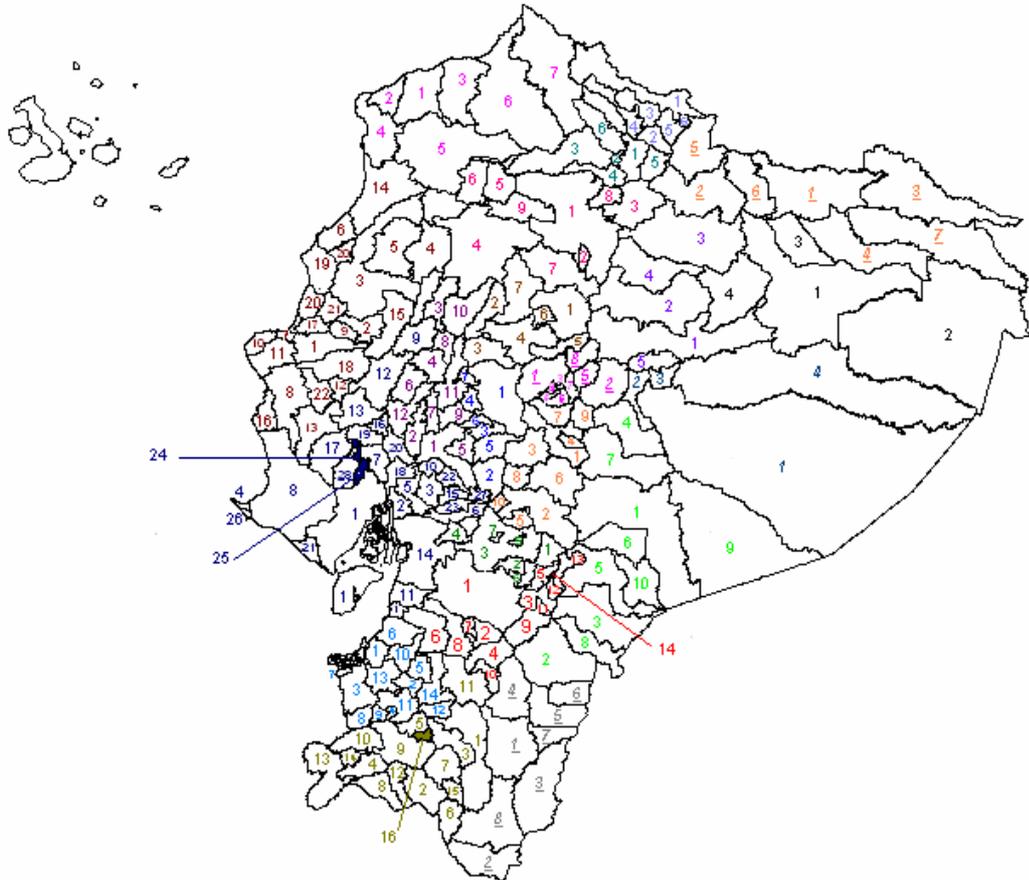
1. Nueva Loja
2. Gonzalo Pizarro
3. Putumayo
4. Shushufindi
5. Sucumbios
6. Cascales
7. Cuyabeno

Tungurahua

1. Ambato
2. Baños
3. Cevallos
4. Mocha
5. Patate
6. Quero
7. San Pedro Pelileo
8. Santiago de Pillaro
9. Tisaleo

Zamora Chinchipe

1. Zamora
2. Chinchipe
3. Nangaritza
4. Yacuambi
5. Yanzatza
6. El Pangui
7. Centinela del Cóndor
8. Palanda



**ANEXO B**  
**LISTA DE CONCESIONARIOS DE RADIODIFUSIÓN Y TELEVISIÓN**  
**EN EL ECUADOR**

## TELEVISIÓN ABIERTA

Nombre	Representante	Provincia	Ciudad	Nombre de la Estación	Canal	MATRIZ / REPETIDORA
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA	CORDERO MOSCOSO CESAR	AZUAY	CUENCA	TELECUENCA	2	M
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	AZUAY	CUENCA	TELERAMA	4	M
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	AZUAY	CUENCA	ECUAVISA-CANAL 2	5	R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	AZUAY	GIRON	TELERAMA	5	R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	AZUAY	PAUTE	TELERAMA	5	R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	AZUAY	PAUTE	GAMAVISION	6	R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	AZUAY	EL PAN	GAMAVISION	6	R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	AZUAY	CUENCA	TC TELEVISION	7	R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	AZUAY	GUALACEO	TC TELEVISION	7	R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	AZUAY	GIRON	TELECUATRO GUAYAQUIL	7	R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	AZUAY	PAUTE	TELEAMAZONAS QUITO	8	R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	AZUAY	SANTA ISABEL	TC TELEVISION	9	R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	AZUAY	CUENCA	GAMAVISION	9	R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	AZUAY	PAUTE	TC TELEVISION	10	R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	AZUAY	GUACHAPALA Y EL PAN	TELEAMAZONAS QUITO	10	R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	AZUAY	CUENCA	TELEAMAZONAS QUITO	11	R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	AZUAY	GUALACEO	TELEAMAZONAS QUITO	11	R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	AZUAY	CUENCA	TELECUATRO GUAYAQUIL	13	R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	AZUAY	GUACHAPALA	TELECUATRO GUAYAQUIL	13	R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	AZUAY	CUENCA	CANAL UNO	21	R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	AZUAY	CUENCA	AMERICAVISION	23	R
NANCAL S.A.	GONZALES VALDIVIESO EDUARDO	AZUAY	CUENCA	NANCAL	25	M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	AZUAY	CUENCA	CAPITAL TV	27	R

COMPANÍA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	AZUAY	CUENCA	TELEATAHUALPA	29 R
PRIETO GUILLEN CORNELIO NEPTALI	PRIETO GUILLEN CORNELIO NEPTAL	AZUAY	CUENCA	TV AUSTRAL	31 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	AZUAY	CUENCA	TROPICAL TV	33 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	BOLIVAR	GUARANDA	GAMAVISION	2 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	BOLIVAR	GUARANDA	TC TELEVISION	7 R
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	BOLIVAR	GUARANDA	ECUAVISA-CANAL 2	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	BOLIVAR	GUARANDA	TELEAMAZONAS QUITO	11 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	BOLIVAR	GUARANDA	TELECUATRO GUAYAQUIL	13 R
COMPANÍA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	BOLIVAR	GUARANDA	TELEATAHUALPA	21 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	CAÑAR	AZOGUES	TELEAMAZONAS QUITO	4 R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	CAÑAR	AZOGUES	TELERAMA	6 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	CAÑAR	AZOGUES	GAMAVISION	8 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	CAÑAR	CAÑAR	TELECUATRO GUAYAQUIL	10 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	CAÑAR	AZOGUES	TC TELEVISION	12 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	CAÑAR	AZOGUES	CANAL UNO	22 R
ORDOÑEZ LEON RAUL ALFONSO	ORDOÑEZ LEON RAUL ALFONSO	CAÑAR	AZOGUES	SIST. TV. ORDOÑEZ	24 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	CAÑAR	AZOGUES	CAPITAL TV	26 R
ORDOÑEZ LEON RAUL ALFONSO	ORDOÑEZ LEON RAUL ALFONSO	CAÑAR	EL TAMBO	SIST. TV. ORDOÑEZ	28 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	CAÑAR	AZOGUES, CAÑAR	TROPICAL TV	30 R
PRIETO GUILLEN CORNELIO NEPTALI	PRIETO GUILLEN CORNELIO NEPTAL	CAÑAR	AZOGUES	TV AUSTRAL	32 M
PRIETO GUILLEN CORNELIO NEPTALI	PRIETO GUILLEN CORNELIO NEPTAL	CAÑAR	CAÑAR	TV AUSTRAL	32 R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	CARCHI	TULCAN	TELERAMA	2 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	CARCHI	TULCAN	TELECUATRO GUAYAQUIL	4 R
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	CARCHI	TULCAN	ECUAVISA-CANAL 8	6 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	CARCHI	TULCAN	TC TELEVISION	8 R

TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	CARCHI	TULCAN	TELEAMAZONAS QUITO	10 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	CARCHI	TULCAN	GAMAVISION	13 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	CARCHI	TULCAN	CANAL UNO	21 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	CARCHI	TULCAN	CAPITAL TV	23 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	CARCHI	TULCAN	TELEATAHUALPA	25 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	CARCHI	TULCAN	TROPICAL TV	27 R
MEJIA ORBE JORGE IVAN	MEJIA ORBE JORGE IVAN	CARCHI	TULCAN	NORTVISION	32 M
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	CHIMBORAZO	ALAUSI	TELEAMAZONAS QUITO	2 R
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	ECUAVISA-CANAL 8	2 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TELEAMAZONAS QUITO	4 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	CHIMBORAZO	ALAUSI	GAMAVISION	4 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TC TELEVISION	6 R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TELERAMA	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	GAMAVISION	9 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TELECUATRO GUAYAQUIL	11 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	CHIMBORAZO	ALAUSI	TC TELEVISION	13 R
PINO MERA JAIME FABIAN	PINO MERA JAIME FABIAN	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TV SULTANA	13 M
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	CHIMBORAZO	CALPI	TELEAMAZONAS QUITO	13 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	CHIMBORAZO	GUAMOTE	TELEAMAZONAS QUITO	13 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	AMERICAVISION	21 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	CANAL UNO	23 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	CAPITAL TV	25 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TELEATAHUALPA	27 R
COLCHA AREVALO LIZARDO ENRIQUE	COLCHA AREVALO LIZARDO ENRIQUE	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TELECHIMBORAZO	29 M
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TROPICAL TV	31 R

TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	COTOPAXI	AMBATO	TELECUATRO GUAYAQUIL	4 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	COTOPAXI	AMBATO	TELEAMAZONAS QUITO	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	COTOPAXI	SIGCHOS	GAMAVISION	7 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	COTOPAXI	AMBATO	TC TELEVISION	10 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	COTOPAXI	LA MANA	GAMAVISION	12 R
CAICEDO ALVAREZ FREDY FRANCISCO	CAICEDO ALVAREZ FREDY FRANCISCO	COTOPAXI	LATACUNGA	COLOR TV	36 M
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	EL ORO	PIÑAS	ECUAVISA-CANAL 2	2 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	EL ORO	MACHALA	TELECUATRO GUAYAQUIL	3 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	EL ORO	PIÑAS	TELEAMAZONAS QUITO	4 R
OROVISION	RIVAS PAZMIÑO RAUL FERNANDO	EL ORO	MACHALA	OROVISION	6 M
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	EL ORO	MACHALA	ECUAVISA-CANAL 2	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	EL ORO	MACHALA	GAMAVISION	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	EL ORO	MACHALA	TELEAMAZONAS QUITO	11 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	EL ORO	MACHALA	TC TELEVISION	13 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	EL ORO	PIÑAS	GAMAVISION	13 R
MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	EL ORO	MACHALA	TELEVISORA DEL SUR	21 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	EL ORO	MACHALA	AMERICAVISION	23 R
RADIO CARAVANA S. A.	CANESSA ONETO MARIO JOSE	EL ORO	MACHALA	CARAVANA TELEVISION	25 M
TEVECORN S.A.	SERRANO VALENCIA MILTON EDWIN	EL ORO	MACHALA	OK TV-TEVECORN	27 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	EL ORO	MACHALA	CAPITAL TV	29 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	EL ORO	EL ORO	CANAL UNO	31 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	EL ORO	MACHALA	TELEATAHUALPA	33 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	EL ORO	MACHALA	TROPICAL TV	25 R
SAUD SAUD CARLOS EDUARDO	SAUD SAUD CARLOS EDUARDO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TELEDOS	2 M
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TC TELEVISION	4 R

TELEVISION ESMERALDEÑA	ENDARA ENDARA HECTOR	ESMERALDAS	ESMERALDAS	T.E.S.E.M.	6 M
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	ECUAVISA-CANAL 8	7 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TELEAMAZONAS QUITO	9 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TELECUATRO GUAYAQUIL	11 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ESMERALDAS	ESMERALDAS	GAMAVISION	13 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	CANAL UNO	21 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	ESMERALDAS	ATACAMES	CANAL UNO	22 R
JARAMILLO ALTAMIRANO GUSTAVO FERNANDO	JARAMILLO ALTAMIRANO GUSTAVO FERNANDO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TELEMAR	23 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	CAPITAL TV	25 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	ESMERALDAS	ATACAMES	CAPITAL TV	26 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TELEATAHUALPA	27 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TROPICAL TV	29 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	ESMERALDAS	ATACAMES	TROPICAL TV	30 R
IGLESIA DEL SEÑOR CRISTIANA EVANGELICA	LUIS FERNANDO VASCONES	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	ENLACE, CADENA CRISTIANA DE TELEVISION	2 R
IGLESIA DEL SEÑOR CRISTIANA EVANGELICA	LUIS FERNANDO VASCONES	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	ENLACE, CADENA CRISTIANA DE TELEVISION	2 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	CANAL UNO	5 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	CANAL UNO	5 R
PREFECTURA APOSTOLICA DE GALAPAGOS	VALAREZO LUZURIAGA MANUEL ANT	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	TELEGALAPAGOS	7 R
OVIEDO FREIRE FABIAN ERNESTO	OVIEDO FREIRE FABIAN ERNESTO	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	TELEINSULAR	9 M
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	GAMAVISION	9 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	GAMAVISION	11 R
PREFECTURA APOSTOLICA DE GALAPAGOS	VALAREZO LUZURIAGA MANUEL ANT	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	TELEGALAPAGOS	13 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	CAPITAL TV	21 R

ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	CAPITAL TV	21 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	TELEATAHUALPA	23 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	TELEATAHUALPA	23 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	TROPICAL TV	25 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	TROPICAL TV	25 R
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	GUAYAS	GUAYAQUIL	ECUAVISA-CANAL 2	2 M
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	GUAYAS	SALINAS	ECUAVISA-CANAL 2	2 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELECUATRO GUAYAQUIL	4 M
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	GUAYAS	SANTA ELENA	TELECUATRO GUAYAQUIL	4 R
TELEAMAZONAS GUAYAQUIL S.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELEAMAZONAS GUAYAQUIL	5 M
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	GUAYAS	SALINAS	TELERAMA	5 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	GUAYAS	SALINAS	TC TELEVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	GUAYAS	GUAYAQUIL	GAMAVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	GUAYAS	GUAYAQUIL	GAMAVISION	8 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	GUAYAS	GUAYAQUIL	TC TELEVISION	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	GUAYAS	SALINAS	TELEAMAZONAS QUITO	9 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	GUAYAS	GUAYAQUIL	TC TELEVISION	10 M
TELEAMAZONAS GUAYAQUIL S.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELEAMAZONAS GUAYAQUIL	11 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	GUAYAS	SANTA ELENA	GAMAVISION	11 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	GUAYAS	GUAYAQUIL	CANAL UNO	12 M
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	GUAYAS	SANTA ELENA	CANAL UNO	13 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELECUATRO GUAYAQUIL	13 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	GUAYAS	SANTA ELENA	AMERICAVISION	21 R
MERCHAN ORDOÑEZ MARIANO	MERCHAN ORDOÑEZ MARIANO	GUAYAS	GUAYAQUIL	CANAL 22	22 M
VON LIPPKE MUÑOZ GUNTHER H.	VON LIPPKE MUÑOZ GUNTHER H.	GUAYAS	SALINAS	TV SALINAS	23 M

AGUIRRE NAVARRETE CARLOS ISIDRO	AGUIRRE NAVARRETE CARLOS I.	GUAYAS	GUAYAQUIL	CAN	24 M
TELEVISION SATELITAL S.A. TV-SAT	RIVERA RICARDO	GUAYAS	NINGUNA	TELEVISION SATELITAL	25 R
PERONE S.A.	CARLOS GIL LOOR	GUAYAS	GUAYAQUIL	TV+ (TEVEMAS)	26 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	GUAYAS	SANTA ELENA	CAPITAL TV	27 R
ASO.DE MINISTERIOS ANDINOS ASOMAVISION	GRAL. JOEL ZALDUMBIDE	GUAYAS	GUAYAQUIL	ASOMAVISION	28 R
TESATEL C. LTDA.	CARRION MENA ANDRES	GUAYAS	PUNTILLA	TESATEL	29 R
MUVESA C.A.	NAJAS CORTES FERNANDO	GUAYAS	GUAYAQUIL	COSTANERA TV	30 M
COMPANIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	GUAYAS	SALINAS	TELEATAHUALPA	31 R
MUVESA C.A.	NAJAS CORTES FERNANDO	GUAYAS	GUAYAQUIL	COSTANERA TV	31 R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELERAMA	32 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	GUAYAS	PENINSULA SANTA ELENA	TROPICAL TV	33 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	GUAYAS	GUAYAQUIL	AMERICAVISION	34 M
TELEVISION SATELITAL S.A. TV-SAT	RIVERA RICARDO	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELEVISION SATELITAL	36 M
TELEVISION INDEPENDIENTE INDETEL S.A.	VALAREZO HERNANDEZ LUIS	GUAYAS	GUAYAQUIL	COSTAVISION	38 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	GUAYAS	GUAYAQUIL	CAPITAL TV	40 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	GUAYAS	GUAYAQUIL	TROPICAL TV	42 R
RADIO CARAVANA S. A.	CANESSA ONETO MARIO JOSE	GUAYAS	GUAYAQUIL	CARAVANA TV	44 M
MORAN RODRIGUEZ JENNY PATRICIA	MORAN RODRIGUEZ JENNY PATRICIA	GUAYAS	GUAYAQUIL	A.B.C. TV	46 M
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	IMBABURA	IBARRA	TELECUATRO GUAYAQUIL	3 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	IMBABURA	YAGUACHI	TELEAMAZONAS QUITO	5 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	IMBABURA	IBARRA	GAMAVISION	6 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	IMBABURA	IBARRA	TC TELEVISION	7 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	IMBABURA	PIMAMPIRO	TELEAMAZONAS QUITO	8 R
REFERTOP S.A.	CASTRO VILLACRE'S OSCAR ALFONSO	IMBABURA	IBARRA	TV NORTE-CANAL 9	9 M
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	IMBABURA	IBARRA	ECUAVISA-CANAL 8	11 R

CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	IMBABURA	PIMAMPIRO	TC TELEVISION	12 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	IMBABURA	IBARRA	TELEAMAZONAS QUITO	13 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	IMBABURA	IBARRA	CANAL UNO	22 R
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE	JORGE VILLAROEL HIDROVO	IMBABURA	IBARRA	UTV TELEVISION UNIVERSITARIA	24 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	IMBABURA	IBARRA	CAPITAL TV	26 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	IMBABURA	IBARRA	TELEATAHUALPA	28 R
IGLESIA DEL SEÑOR CRISTIANA EVANGELICA	LUIS FERNANDO VASCONES	IMBABURA	IBARRA	ENLACE CADENA CRISTIANA DE TELEVISION	30 M
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	IMBABURA	IBARRA	TROPICAL TV	32 R
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	LOJA	LOJA	ECUAVISA-CANAL 2	2 R
COMUNIDAD DE PADRES ESCOLAPIOS	ESPINOZA FERNANDEZ OSWALDO	LOJA	SARAGURO	TV. EDUCATIVA CALASANCIA	4 M
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	LOJA	AMALUZA	GAMAVISION	4 R
VALDIVIESO BURNEO PETRONILA	JARAMILLO VALDIVIESO JOHANA	LOJA	LOJA	UV TELEVISION	4 M
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	LOJA	GONZANAMA	TELEAMAZONAS	5 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	LOJA	LOJA	TELEAMAZONAS QUITO	5 R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	LOJA	CARIAMANGA	TELERAMA	6 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	LOJA	AMALUZA	TC TELEVISION	7 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	LOJA	LOJA	TC TELEVISION	7 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	LOJA	SARAGURO	TC TELEVISION	7 R
MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	LOJA	CARIAMANGA	TELEVISORA DEL SUR	8 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	LOJA	LOJA	TELECUATRO GUAYAQUIL	9 R
VALDIVIESO BURNEO PETRONILA	JARAMILLO VALDIVIESO JOHANA	LOJA	GONZANAMA	UV TELEVISION	10 R
VALDIVIESO BURNEO PETRONILA	JARAMILLO VALDIVIESO JOHANA	LOJA	MACARA	UV TELEVISION	10 R
MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	LOJA	GONZANAMA, VILCABAMBA	TELEVISORA DEL SUR	11 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	LOJA	LOJA	GAMAVISION	11 R

TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	LOJA	GONZANAMA	GAMAVISION	12 R
MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	LOJA	LOJA	TELEVISORA DEL SUR	13 M
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	LOJA	SARAGURO	GAMAVISION	13 R
MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	LOJA	CELICA	TELEVISORA DEL SUR	21 R
CUEVA ATARIHUANA GERMAN RAMIRO	CUEVA ATARIHUANA GERMAN RAMIRO	LOJA	CATAMAYO	ECOTEL	22 M
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	LOJA	LOJA	TELERAMA	24 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	LOJA	LOJA	CANAL UNO	26 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	LOJA	LOJA	CAPITAL TV	28 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	LOJA	LOJA	TELEATAHUALPA	30 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	LOJA	LOJA	TROPICAL TV	32 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	LOS RIOS	QUEVEDO	TELECUATRO GUAYAQUIL	3 R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	LOS RIOS	QUEVEDO	TELERAMA	5 R
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	LOS RIOS	QUEVEDO	ECUAVISA-CANAL 2	7 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	LOS RIOS	QUEVEDO	TELEAMAZONAS QUITO	9 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	LOS RIOS	QUEVEDO	TC TELEVISION	11 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	LOS RIOS	BABAHOYO	TC TELEVISION	13 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	LOS RIOS	QUEVEDO	GAMAVISION	13 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	LOS RIOS	QUEVEDO	AMERICAVISION	21 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	LOS RIOS	BABAHOYO	CAPITAL TV	22 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	LOS RIOS	QUEVEDO	CANAL UNO	23 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	LOS RIOS	BABAHOYO	TELEATAHUALPA	24 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	LOS RIOS	QUEVEDO	CAPITAL TV	25 R
DARIO MANCHENO	DARIO MANCHENO	LOS RIOS	BABAHOYO	TV AGRO	26 M
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	LOS RIOS	BABAHOYO	TROPICAL TV	26 M
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	LOS RIOS	QUEVEDO	TELEATAHUALPA	27 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	LOS RIOS	QUEVEDO	TROPICAL TV	29 R

TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MANABI	BAHIA DE CARAQUEZ	GAMAVISION	2 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	MANABI	BAHIA DE CARAQUEZ	TC TELEVISION	4 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	MANABI	PORTOVIEJO	TELECUATRO GUAYAQUIL	4 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	MANABI	BAHIA DE CARAQUEZ	TELECUATRO GUAYAQUIL	5 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	MANABI	PORTOVIEJO	TELEAMAZONAS QUITO	6 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	MANABI	PORTOVIEJO	TC TELEVISION	7 R
CIA. EL DIARIO EDIASA S.A.	VARAS TRAVESO FELIX GABRIEL	MANABI	PORTOVIEJO	MANAVISION CANAL 9	9 M
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	MANABI	BAHIA DE CARAQUEZ	ECUAVISA-CANAL 2	9 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MANABI	PORTOVIEJO	GAMAVISION	11 R
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	MANABI	PORTOVIEJO	ECUAVISA-CANAL 2	13 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	MANABI	BAHIA DE CARAQUEZ	TELEAMAZONAS QUITO	13 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	MANABI	PORTOVIEJO - MANTA	AMERICAVISION	22 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	MANABI	PORTOVIEJO	CAPITAL TV	24 M
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	MANABI	PORTOVIEJO - MANTA	CANAL UNO	26 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	MANABI	CHONE	CAPITAL TV	28 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	MANABI	JIPIJAPA	CAPITAL TV	28 R
COMARVISA	DOMINGO LOBERTI VASQUEZ MEDRANDA	MANABI	PORTOVIEJO	TV. MANABITA CANAL 30	30 M
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	MANABI	PORTOVIEJO	TELEATAHUALPA	32 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	MANABI	PORTOVIEJO - MANTA	TROPICAL TV	34 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	MORONA SANT	GUALAQUIZA	TELEAMAZONAS QUITO	2 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	MORONA SANT	MACAS	TELECUATRO GUAYAQUIL	3 R
CONSTANTE NAVAS LUIS ANTONIO	CONSTANTE NAVAS LUIS ANTONIO	MORONA SANT	MACAS	SONOVISION	5 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	MORONA SANT	GUALAQUIZA	TC TELEVISION	7 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	MORONA SANT	MACAS	TC TELEVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MORONA SANT	LEONIDAS PLAZA	GAMAVISION	7 R

TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MORONA SANT	PALORA	GAMAVISION	8 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	MORONA SANT	LIMON	TELEAMAZONAS QUITO	9 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MORONA SANT	MACAS	GAMAVISION	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	MORONA SANT	MENDEZ	TELEAMAZONAS QUITO	11 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	MORONA SANT	MACAS	TELEAMAZONAS QUITO	13 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MORONA SANT	GUALAQUIZA	GAMAVISION	13 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MORONA SANT	MENDEZ	GAMAVISION	13 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	NAPO	TENA	TELEAMAZONAS QUITO	2 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	NAPO	NAPO	TELECUATRO GUAYAQUIL	4 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	NAPO	BAEZA	GAMAVISION	5 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	NAPO	TENA	TC TELEVISION	6 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	NAPO	NAPO	TELEAMAZONAS QUITO	7 R
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	NAPO	TENA	ECUAVISA-CANAL 8	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	NAPO	PAPALLACTA	GAMAVISION	8 R
CHAVEZ VARGAS EDISON GUSTAVO	CHAVEZ VARGAS EDISON GUSTAVO	NAPO	TENA	LIDERVISION	9 M
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	NAPO	ARCHIDONA	TELEAMAZONAS QUITO	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	NAPO	BAEZA	TELEAMAZONAS QUITO	13 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	NAPO	TENA	GAMAVISION	13 R
TESATEL C. LTDA.	CARRION MENA ANDRES	ORELLANA	EL COCA	TESATEL	23 R
TESATEL C. LTDA.	CARRION MENA ANDRES	NAPO	TENA	TESATEL	28 R
CONSTANTE NAVAS LUIS ANTONIO	CONSTANTE NAVAS LUIS ANTONIO	NAPO	TENA	SONOVISION	32 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	PASTAZA	PUYO	TELEAMAZONAS QUITO	4 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	PASTAZA	PUYO	TC TELEVISION	5 R

CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	PASTAZA	SHELL	TC TELEVISION	7 R
CONSTANTE NAVAS LUIS ANTONIO	CONSTANTE NAVAS LUIS ANTONIO	PASTAZA	PUYO	SONOVISION	7 M
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	PASTAZA	PUYO	GAMAVISION	9 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	PASTAZA	PUYO	TELECUATRO GUAYAQUIL	11 R
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	PASTAZA	PUYO	ECUAVISA-CANAL 8	13 R
TESATEL C. LTDA.	CARRION MENA ANDRES	PASTAZA	PUYO	TESATEL	21 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	PASTAZA	PUYO	TELEATAHUALPA	23 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	PICHINCHA	QUITO	GAMAVISION	2 M
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	TELEAMAZONAS QUITO	3 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	PICHINCHA	QUITO	TELEAMAZONAS QUITO	4 M
COM.ORG.ECUA.DE TV ORTEL CANAL 5	MUÑOZ INSUA CARLOS	PICHINCHA	QUITO	ORTEL	5 M
VELASTEGUI DOMINGUEZ HOLGUER AUGUSTO	VELASTEGUI DOMINGUEZ HOLGUER	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	ZARACAY TV	5 M
COM.ORG.ECUA.DE TV ORTEL CANAL 5	MUÑOZ INSUA CARLOS	PICHINCHA	SUR DE QUITO	ORTEL	6 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	PICHINCHA	SUR DE QUITO	GAMAVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	GAMAVISION	7 R
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	PICHINCHA	QUITO	ECUAVISA-CANAL 8	8 M
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	PICHINCHA	SUR DE QUITO	TC TELEVISION	9 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	TC TELEVISION	9 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	PICHINCHA	QUITO	TC TELEVISION	10 R
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	ECUAVISA-CANAL 8	11 R
CANAL UNO S.A.	RIVAS SAENZ MARCEL ANTOINE	PICHINCHA	QUITO	CANAL UNO	12 M
CANAL UNO S.A.	RIVAS SAENZ MARCEL ANTOINE	PICHINCHA	SUR DE QUITO	CANAL UNO	13 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	TELECUATRO GUAYAQUIL	13 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	CANAL UNO	21 R
TESATEL C. LTDA.	CARRION MENA ANDRES	PICHINCHA	QUITO	TESATEL	21 M

ORTIZ REA NELSON HUMBERTO	ORTIZ REA NELSON HUMBERTO	PICHINCHA	QUITO	TV SUR	23 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	CAPITAL TV	23 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	TELEATAHUALPA	25 M
TELEVISION SATELITAL S.A. TV-SAT	RIVERA RICARDO	PICHINCHA	QUITO	TELEVISION SATELITAL	25 M
ASO.DE MINISTERIOS ANDINOS ASOMAVISION	GRAL. JOEL ZALDUMBIDE	PICHINCHA	QUITO	ASOMAVISION	27 M
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	TROPICAL TV	27 R
COMPUSUD C.A. TELESUCESOS	ANDINO CASTRO JORGE	PICHINCHA	QUITO	TELESUCESOS	29 M
JOFER S.A.	NAJAS RAAD JUAN FRANCISCO	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	TELE-RED	30 M
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	PICHINCHA	QUITO	TELERAMA	31 R
PERONE S.A.	CARLOS GIL LOOR	PICHINCHA	QUITO	TV+ (TEVEMAS)	33 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	PICHINCHA	QUITO	AMERICAVISION	35 R
ANDIVISION S.A.	JIJON ELIZALDE JORGE	PICHINCHA	QUITO	ANDIVISION CANAL 38	38 M
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	PICHINCHA	QUITO	CANAL UNO	40 R
ALVARADO ROBLES XAVIER EDUARDO	ALVARADO ROBLES XAVIER EDUARDO	PICHINCHA	QUITO	CANAL 42-UHF	42 M
FUNDACION JESUS DE LA MISERICORDIA		PICHINCHA	QUITO	JESUS DE LA MISERICORDIA	44 M
PEÑAHERRERA MUÑOZ JOSE OSWALDO	PEÑAHERRERA MUÑOZ JOSE OSWALDO	PICHINCHA	QUITO	TV PATIN	46 M
CAMPOVERDE CAPA VICTOR JUVENTINO	CAMPOVERDE CAPA VICTOR JUVENTI	SUCUMBIOS	NUEVA LOJA	TV CISNE	2 M
VELASTEGUI ESTHELA DEL ROSARIO	VELASTEGUI ESTHELA DEL ROSARIO	SUCUMBIOS	NUEVA LOJA	ECOVISION	6 M
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	SUCUMBIOS	SUCUMBIOS	GAMAVISION	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	SUCUMBIOS	NUEVA LOJA	TELEAMAZONAS QUITO	11 R
PEREZ SANZ FRANCISCO	PEREZ SANZ FRANCISCO	TUNGURAGUA	AMBATO	PROMOTORES TV-AMBATO	2 M
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	TUNGURAGUA	AMBATO	ECUAVISA-CANAL 8	5 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	TUNGURAGUA	BAÑOS	GAMAVISION	9 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	TUNGURAGUA	RIO NEGRO	GAMAVISION	9 R

TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	TUNGURAGUA BAÑOS		TELEAMAZONAS QUITO	12 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	TUNGURAGUA AMBATO		GAMAVISION	12 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	TUNGURAGUA BAÑOS		TC TELEVISION	13 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	TUNGURAGUA AMBATO		AMERICAVISION	22 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	TUNGURAGUA AMBATO		CANAL UNO	24 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	TUNGURAGUA AMBATO		CAPITAL TV	26 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	TUNGURAGUA AMBATO		TELEATAHUALPA	28 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	TUNGURAGUA BAÑOS		TELEATAHUALPA	28 R
TESATEL C. LTDA.	CARRION MENA ANDRES	TUNGURAGUA AMBATO		TESATEL	30 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	TUNGURAGUA AMBATO		TROPICAL TV	32 R
CALVACHE ALARCON CARLOS GERMAN	CALVACHE ALARCON CARLOS GERMAN	TUNGURAGUA AMBATO		UNIMAX-TV	34 M
ASO.DE MINISTERIOS ANDINOS ASOMAVISION	GRAL. JOEL ZALDUMBIDE	TUNGURAGUA AMBATO		ASOMAVISION	41 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	ZAMORA CHIN	ZAMORA	TELECUATRO GUAYAQUIL	2 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ZAMORA CHIN	ZUMBA	GAMAVISION	4 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ZAMORA CHIN	ZAMORA	GAMAVISION	4 R
VICARIATO APOSTOLICO DE ZAMORA	MONS.LUIS A. CARTAGENA OCAÑA	ZAMORA CHIN	LOS ENCUENTROS	TV CATOLICA LOS ENCUENTROS	4 M
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ZAMORA CHIN	YANZATZA	GAMAVISION	5 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	ZAMORA CHIN	YANTZATZA	TC TELEVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ZAMORA CHIN	28 DE MAYO	GAMAVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ZAMORA CHIN	EL PANGUI	GAMAVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ZAMORA CHIN	VALLADOLID	GAMAVISION	8 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	ZAMORA CHIN	YANTZATZA	TELEAMAZONAS QUITO	9 R
VALDIVIESO BURNEO PETRONILA	JARAMILLO VALDIVIESO JOHANA	ZAMORA CHIN	ZAMORA	UV TELEVISION	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	ZAMORA CHIN	ZAMORA	TELEAMAZONAS QUITO	11 R

CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	ZAMORA CHIN	ZAMORA	TC TELEVISION	13 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	ZAMORA CHIN	ZUMBA	TELEAMAZONAS	13 R

## RADIODIFUSIÓN SONORA AM

Nombre	Representante	Provincia	Ciudad	Nombre de la Estación	Frecuencia	Unidad	MATRIZ / REPETIDORA
HEREDEROS DE DANIEL ALVAREZ TENORIO	ALVAREZ VASQUEZ JHONNY	PICHINCHA	QUITO	IRIS	530 KHz	M	
PREFECTURA APOSTOLICA DE GALAPAGOS	VALAREZO LUZURIAGA MANUEL ANT	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	LA VOZ DE GALAPAGOS	530 KHz	M	
MERIT CORP S.A. ASESORIA Y PRODUCCIONES	SUSANA HINOJOSA DE AGUILAR	GUAYAS	GUAYAQUIL	TROPICANA	540 KHz	M	
BRBORICH MONTORY FERNANDO ROBERTO	BRBORICH MONTORY FERNANDO ROBE	PICHINCHA	QUITO	RELOJ 550 AM	550 KHz	M	
CIA. DE RADIO Y TELEVISION CORTEL	GUERRERO GOMEZ ANTONIO	GUAYAS	GUAYAQUIL	C.R.E. SATELITAL	560 KHz	M	
HERRERA ALMEIDA GUILLERMO ANTONIO	HERRERA ALMEIDA GUILLERMO ANTONIO	PICHINCHA	QUITO	EL SOL	570 KHz	M	
RADIODIFUSORA ASOCIADOS CIA LTDA SABARC	RAUL SALCEDO CASTILLO	GUAYAS	GUAYAQUIL	UNO	580 KHz	M	
RADIODIFUSORA DEL PACIFICO S.A. RAPASA	GERENTE GENERAL	PICHINCHA	QUITO	RADIO CARROUSEL	590 KHz	M	
SENACOM	SECRETARIO NAC DE COM SOCIAL E	GUAYAS	GUAYAQUIL	NACIONAL DEL ECUADOR	600 KHz	M	
RADIO CARAVANA S. A.	CANESSA ONETO MARIO JOSE	PICHINCHA	QUITO	GRAN COLOMBIA	610 KHz	M	
SENACOM	SECRETARIO NAC DE COM SOCIAL E	LOJA	LOJA	NACIONAL DEL ECUADOR	620 KHz	M	
ALVARADO PRADO HUMBERTO ALFONSO	ALVARADO PRADO HUMBERTO ALFONSO	LOS RIOS	QUEVEDO	ONDAS QUEVEDEÑAS	620 KHz	M	
MORAN TRIANA RUBEN BOANERGES	MORAN TRIANA RUBEN BOANERGES	GUAYAS	GUAYAQUIL	MORENA	640 KHz	M	
SENACOM	SECRETARIO NAC DE COM SOCIAL E	PICHINCHA	QUITO	NACIONAL DEL ECUADOR	640 KHz	M	
DE GENNA ARTEAGA ONOFRE	DE GENNA ARTEAGA ONOFRE	MANABI	PORTOVIEJO - MANTA	VISION MANTA	650 KHz	M	
ORGANIZACION RADIAL	KLEBER CHICA ZAMBRANO	GUAYAS	GUAYAQUIL	CARROUSEL	660 KHz	M	
GOB.Y ADM.BIENES DE LA ORDEN FRANCISCANA	P. CARLOS AMENDAÑO	PICHINCHA	QUITO	JESUS DEL GRAN PODER	670 KHz	M	
SISTEMA DE EMISORAS ATALAYA CIA.LTDA.	MENDOZA PALADINES ANDRES	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO ATALAYA	680 KHz	M	
HIDALGO VILLAVICENCIO VINICIO	HIDALGO VILLAVICENCIO VINICIO	MANABI	PORTOVIEJO	RADIO SUCRE	690 KHz	M	
THE WORLD RADIO HCJB	BOSSANO GUILLERMO.	PICHINCHA	QUITO	HCJB LA VOZ Y VENTANA DE LOS A	690 KHz	M	
ECUAPRIMICIAS PUBLICIDAD	ARROBA DITTO VICENTE GABRIEL	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO SUCRE	700 KHz	M	
ESCUELAS RADIOFONICAS POPULARES	PEREZ SARMIENTO JUAN	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	ESCUELAS RADIOF. POPULARES	710 KHz	M	
BONILLA GUIDO MIGUEL ERNESTO	LCDA.CATALINA BONILLA CEVALLOS	MANABI	PORTOVIEJO	LA VOZ DE PORTOVIEJO	720 KHz	M	
MISIONEROS OBLATOS DE EL CISNE	JESUS PALOMINO HIDROBO	LOJA	EL CISNE	MATOVELLE	720 KHz	M	
MUNICIPIO DE QUITO	ALCALDE DE QUITO	PICHINCHA	QUITO	MUNICIPAL	720 KHz	M	
PINEDA IZQUIERDO RODRIGO HUMBERTO	PINEDA IZQUIERDO RODRIGO H.	EL ORO	MACHALA	UNICA	720 KHz	M	
VORAGO S.A.	SUAREZ FALCONEZ CLELIA	GUAYAS	GUAYAQUIL	GUAYAQUIL	730 KHz	M	
BRBORICH HIDROVO GERARDO	BRBORICH HIDROVO GERARDO	PICHINCHA	QUITO	MELODIA	740 KHz	M	
ESPINEL ALVAREZ STALIN ELOY	ESPINEL ALVAREZ STALIN ELOY	MANABI	CHONE	LIBERTAD	740 KHz	M	
RADIO CARAVANA S. A.	CANESSA ONETO MARIO JOSE	GUAYAS	GUAYAQUIL	CARAVANA AM	750 KHz	M	
ECUADORADIO C. A.	FRANCISCO JOSE ARBOLEDA OSPINA	PICHINCHA	QUITO	QUITO AM	760 KHz	M	

EL COMERCIO C.A.	MANTILLA MOSQUERA GUADALUPE	PICHINCHA	QUITO	QUITO	760 KHz	M
RADIO LA PRENSA TV.	DR FERNANDO AZPIAZU SEMINARIO	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO EL TELEGRAFO	770 KHz	M
IGLESIA CORDERO DE DIOS	IGLESIA CORDERO DE DIOS	PICHINCHA	QUITO	NOTICIA	780 KHz	M
RADIO COLON C.A.	ULPIANO GERARDO CASTRO CALVACHI	PICHINCHA	QUITO	COLON AM	780 KHz	M
RIOFRIO SUAREZ JOSE JAVIER	DR.GUSTAVO ALARCON COSTTA	PICHINCHA	PEDRO VIC.MALD.	PARAISO	790 KHz	M
SANDOVAL PASQUEL CARLOS EDMUNDO	SANDOVAL PASQUEL CARLOS ED.	IMBABURA	OTAVALO	SU RADIO 790 AM	790 KHz	M
CORDOVA CALDERON ANGEL POLIVIO	FRANCISCO ANDRADE RIVERA	PICHINCHA	QUITO	SENSACION 800	800 KHz	M
RADIO BOLIVAR S. A.	KLEBER JOSE CHICA ZAMBRANO	GUAYAS	GUAYAQUIL	K 800	800 KHz	M
ARROBA DITTO VICENTE GABRIEL	ARROBA DITTO VICENTE GABRIEL	TUNGURAGUA	AMBATO	SUCRE FM STEREO	810 KHz	M
SISTEMA DE EMISORAS ATALAYA CIA.LTDA.	MENDOZA PALADINES ANDRES	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO ATALAYA	810 KHz	M
BELTRAN PROAÑO FERNANDO	BELTRAN PROAÑO FERNANDO	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	MONUMENTAL	820 KHz	M
FERNANDEZ CEVALLOS MANUEL R.	FERNANDEZ CEVALLOS MANUEL R.	MANABI	PORTOVIEJO	CANAL MANABITA	820 KHz	M
LA VOZ DE INGAPIRCA C.LTDA.	SAMANIEGO CORONEL MARTIN	CAÑAR	CAÑAR	LA VOZ DE INGAPIRCA	820 KHz	M
UNION NACIONAL DE PERIODISTAS	DR. HECTOR ESPIN	PICHINCHA	QUITO	UNION NACIONAL DE PERIODISTAS	820 KHz	M
CENTRO DE ESTUDIOS Y ACCION SOCIAL	PRESIDENTE DE (C E A S)	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	RADIO PROMOCION	830 KHz	M
FERAUD AROCA FRANCISCO JOSE	FERAUD AROCA FRANCISCO JOSE	GUAYAS	GUAYAQUIL	HUANCAVILCA	830 KHz	M
DIRECCION NACIONAL DE TRANSITO	DIRECTOR NACIONAL DE TRANSITO	PICHINCHA	QUITO	VIGIA	840 KHz	M
MORLAS ARTEAGA SERGIO ENRIQUE	MORLAS ARTEAGA SERGIO ENRIQUE	MANABI	PORTOVIEJO	COSTA AZUL	840 KHz	M
CONSEJO BIENES ARQUIDIOCESANOS DE GUAYAQ	P.TITO TADEO DELGADO O.F.M.	GUAYAS	GUAYAQUIL	SAN FRANCISCO	850 KHz	M
HERNANDEZ ZAMORA JULIO	HERNANDEZ ZAMORA JULIO	PASTAZA	PUYO	NACIONAL ESPEJO	850 KHz	M
RADIO VISION S.A.	OQUENDO SILVA DIEGO	PICHINCHA	QUITO	RADIO POSITIVA	860 KHz	M
JARRIN HIDALGO FAUSTO PATRICIO	JARRIN HIDALGO FAUSTO PATRICIO	PICHINCHA	QUITO	POSITIVA AM	860 KHz	M
ROMERO RODAS CARLOS ARMANDO	ROMERO RODAS CARLOS ARMANDO	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO CRISTAL	870 KHz	M
SALAZAR ANGEL GONZALO	SALAZAR ANGEL GONZALO	TUNGURAGUA	PILLARO	PILLARO	870 KHz	M
FUNDACION JUAN PABLO II	MONSEÑOR VICENTE CISNEROS DURAN	PICHINCHA	QUITO	CATOLICA NACIONAL	880 KHz	M
FALQUEZ BATALLAS CARLOS	FALQUEZ BATALLAS CARLOS	EL ORO	MACHALA	SUPERIOR	890 KHz	M
TASAMBAY LEMACHE LUIS ALFREDO	TASAMBAY LEMACHE LUIS ALFREDO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	ONDAS DEL CHIMBORAZO	890 KHz	M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	MANABI	PORTOVIEJO	RADIO CHONE	900 KHz	M
ARROBA DITTO VICENTE GABRIEL	ARROBA DITTO VICENTE GABRIEL	PICHINCHA	QUITO	SUCRE FM STEREO	900 KHz	M
CHAMOUN JORGGE ANTONIO	CHAMOUN JORGGE ANTONIO	AZUAY	CUENCA	RELOJ	900 KHz	M
ENCALADA RODRIGUEZ RAFAEL GALO	ENCALADA RODRIGUEZ RAFAEL GALO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	RADIO MUNDIAL	910 KHz	M
RADIO COLON C.A.	ULPIANO GERARDO CASTRO CALVACHI	GUAYAS	GUAYAQUIL	ESPECTACULO	910 KHz	R
ROSERO CHAVEZ LUIS GONZALO	ROSERO CHAVEZ LUIS GONZALO	PICHINCHA	QUITO	DEMOCRACIA	920 KHz	M
RADIOFONICA ORENSE	LCDA.PATRICIA HENRIQUEZ DE UGARTE	EL ORO	MACHALA	C.R.O.CIA.RADIOFO NICA ORENSE	920 KHz	M
VELEZ BAILON OSWALDO NARCIZO	VELEZ BAILON OSWALDO NARCIZO	GUAYAS	RECINTO EL LIMON	PERIPA	920 KHz	M

BARONA ANDRADE MARIO RODRIGO	BARONA ANDRADE MARIO RODRIGO	TUNGURAGUA	AMBATO	AMBATO	930 KHz	M
CORP. IGLESIA EVANGELICA FAMILIA RENACER	RVDO.FELIPE SANTIAGO CLARK BOLAÑOS	GUAYAS	GUAYAQUIL	CANAL TROPICAL	930 KHz	M
CABRERA PALACIOS JORGE ENRIQUE	CABRERA PALACIOS JORGE ENRIQUE	AZUAY	CUENCA	AUSTRAL DEL ECUADOR R.A.E	940 KHz	M
CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA	RESTREPO GUZMAN NESTOR CAMILO	PICHINCHA	QUITO	CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA	940 KHz	M
RADIO CARAVANA S. A.	CANESSA ONETO MARIO JOSE	AZUAY	CUENCA	CARAVANA	940 KHz	R
CONF.DE PUEBLOS.ORG.COMUN.I GLE.INDIG.EVANG.CHIMBOR	CORO TENE MANUEL	CHIMBORAZO	MIJAPAMBA COLTA	LA VOZ DE LA ASO.INDI.CHIMBOR A	950 KHz	M
CACHIGUANGO COTACACHI LUIS ENRIQUE	CACHIGUANGO COTACACHI LUIS E.	IMBABURA	ATUNTAQUI	CHASQUIS DEL NORTE	950 KHz	M
G.R.D. GRUPO RADIAL DELGADO	DELGADO ALVARADO HECTOR LUCIANO	GUAYAS	GUAYAQUIL	GRUPO RADIAL DELGADO	950 KHz	M
CASTRO CISNEROS NUMA POMPILIO	CASTRO CISNEROS NUMA POMPILIO	PICHINCHA	QUITO	COSMOPOLITA	960 KHz	M
SERRANO AGUILAR VICENTE HDROS.	SERRANO RODRIGUEZ CAYETANO A.	AZUAY	CUENCA	SONO ONDA INTERNACIONAL	960 KHz	M
FUNDACION JUAN PABLO II	MONSEÑOR VICENTE CISNEROS DURAN	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	CATOLICA NACIONAL	965 KHz	M
FUNDACION JUAN PABLO II	MONSEÑOR VICENTE CISNEROS DURAN	GUAYAS	GUAYAQUIL	CATOLICA NACIONAL	970 KHz	M
GOB.Y ADM. BIENES DE LA ORDEN PREDICADORES ECUADOR	ACOSTA MONTESDEOCA JOSE NEPTALI	TUNGURAGUA	BAÑOS	LA VOZ DEL SANTUARIO DE BAÑOS	970 KHz	M
VITERI ACOSTA LUIS ALFONSO	VITERI ACOSTA LUIS A.	IMBABURA	IBARRA	IMPERIO	970 KHz	M
ASO.INDIG.EVAN.IGLESI A CRISTO CHIMBORAZO	LIC. CURICHUMBI YUPANQUI FELICIANO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	EL PRADO	980 KHz	M
MOLINEROS NELSON FABIAN	MOLINEROS NELSON FABIAN	AZUAY	CUENCA	AMERICA	990 KHz	M
RADIO TARQUI C.LTDA.	HERDOIZA LEON GUSTAVO	PICHINCHA	QUITO	TARQUI	990 KHz	M
RENDON GUILLERMO	ING. XAVIER PEREZ McCOLLUM	GUAYAS	GUAYAQUIL	FRECUENCIA MIL	990 KHz	M
REINOSO MALDONADO CARLOS CESAR	REINOSO MALDONADO CARLOS CESAR	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	ALEGRIA	1000 KHz	M
TORRES CORDERO NORBERTO A.	TORRES CORDERO NORBERTO A.	LOJA	CATAMAYO	DINAMITA MIL A.M.	1000 KHz	M
CARRANZA ACOSTA GUIDO HUMBERTO	CARRANZA ACOSTA GUIDO HUMBERTO	MANABI	PORTOVIEJO	CENIT	1010 KHz	M
MOSCOSO MERCHAN EVA FABIOLA	RODAS MOSCOSO PAUL ANTONIO	AZUAY	CUENCA	VISION CUENCA	1010 KHz	M
SILVA BARAHONA TEOFILO FELICISIMO	SILVA BARAHONA TEOFILO FELICISIMO	TUNGURAGUA	AMBATO	TBS LIDER	1010 KHz	M
GONZALES BAZAN JUAN ARMANDO	GONZALES BAZAN JUAN ARMANDO	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO AMIGA	1010 KHz	M
DIOCESIS DE GUARANDA	AGUILAR MIRANDA MIGUEL ANGEL	BOLIVAR	GUARANDA	SURCOS	1020 KHz	M
EMPIA CIA. LTDA.	PINEDA IZQUIERDO RODRIGO	EL ORO	SANTA ROSA	ESTELAR	1020 KHz	M
FUNDACION ECUATORIANA DE DESARROLLO FED	COSTTA GARCIA ANGEL LUIS	PICHINCHA	QUITO	QUITUMBE LA VOZ DEL ORGULLO NA	1020 KHz	M
FUNDACION NUEVE DE OCTUBRE	FARIAS GAMBOA DALTON EFREN	GUAYAS	GUAYAQUIL	PUNTO MILTREINTA DE GUAYAQUIL	1030 KHz	M
CUEVA YANEZ HECTOR ANIBAL	CUEVA YANEZ HECTOR ANIBAL	PICHINCHA	MACHACHI	LA VOZ DEL VALLE	1040 KHz	M
SALAZAR CARRERA JOSE RAMON	SALAZAR CARRERA JOSE RAMON	TUNGURAGUA	AMBATO	COLOSAL	1040 KHz	M
VALENCIA ZURITA RUBEN EDUARDO	VALENCIA ZURITA RUBEN EDUARDO	AZUAY	CUENCA	SPLENDIT	1040 KHz	M
MUNICIPIO DE IBARRA	ALCALDE DE IBARRA	IMBABURA	IBARRA	LA VOZ DE IMBABURA	1050 KHz	M

RADIOPROGRAMAS DEL ECUADOR	COPIANO JOHN LCDO.	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO MOTIVACION	1050 KHz	M
CALVOPIÑA GONZALEZ GUSTAVO DANIEL	CALVOPIÑA GONZALEZ GUSTAVO DAN	EL ORO	MACHALA	FIESTA	1060 KHz	M
GRIJALVA DELGADO LUIS HUMBERTO	GRIJALVA DELGADO LUIS HUMBERTO	LOS RIOS	EL EMPALME	RICHI	1060 KHz	M
HERRERA HERRERA JOSE MODESTO	HERRERA HERRERA JOSE MODESTO	COTOPAXI	LATACUNGA	ECOS DEL PUEBLO	1060 KHz	M
CORP.DESARROLLO COMUNITARIO SIND.NACIONA	ABAD CEDILLO DANIEL LCDO.	PICHINCHA	QUITO	RADIO LIBERTAD	1070 KHz	M
PIEDRA LEDESMA JORGE	PIEDRA LEDESMA JORGE	AZUAY	CUENCA	LA VOZ DE TOMBAMBA	1070 KHz	M
ZAVALA VALLEJO MARCO GREGORIO	ZAVALA VALLEJO MARCO GREGORIO	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	LUBAKAN	1070 KHz	M
DIOCESIS DE LATACUNGA	LOPEZ MAYORGA HOLGER RAUL	COTOPAXI	LATACUNGA	LATACUNGA	1080 KHz	M
RADIO NOTICIA C. A.	ARROBA DITTO ADELA CARLOTA	GUAYAS	GUAYAQUIL	TIGRE	1080 KHz	M
ZAMBRANO SEGOVIA MARIANO NICANOR	ZAMBRANO SEGOVIA MARIANO NICAN	MANABI	PORTOVIEJO - MANTA	CONTACTO	1080 KHz	M
INST.RADIOFONICO FE Y ALEGRIA "IRFEYAL"	PADRE FERNANDO BARREDO	PICHINCHA	QUITO	IRFEYAL	1090 KHz	M
ERAZO GRANDA OSCAR FABRICIO	ERAZO GRANDA OSCAR FABRICIO	COTOPAXI	LATACUNGA	NOVEDADES	1100 KHz	M
MARIO ENRIQUE MINUCHE MUF	MARIO ENRIQUE MINUCHE	EL ORO	MACHALA	CORREO AM	1100 KHz	M
ESPIN ESPINOSA LUIS ENRIQUE	ESPIN ESPINOSA LUIS ENRIQUE	NAPO	TENA	ORIENTAL	1100 KHz	M
CARDOSO FEICAN JOSE HDROS.	CARDOSO MARTINEZ GUIDO ESTEVAN	AZUAY	CUENCA	ONDAS AZUAYAS	1110 KHz	M
RADIO HOY CIA. LTDA. RADIHOY	MALDONADO RESKA CARLOS ANDRES	PICHINCHA	QUITO	RADIO HOY	1110 KHz	M
SALAN MASAQUIZA ANA	SALAN MASAQUIZA ANA	TUNGURAGUA	PELILEO	PELILEO	1110 KHz	M
BEJARANO DURAN LUIS ALFREDO	BEJARANO DURAN LUIS ALFREDO	GUAYAS	GUAYAQUIL	ESTACION INTERCONTINENTAL	1120 KHz	M
MONTALVO JURADO SEGUNDO JUAN	MONTALVO JURADO SEGUNDO JUAN	CARCHI	SAN GABRIEL	CANAL ONCE VEINTE	1120 KHz	M
VARIEDADES RADIO	SALVADOR S. ALBERTO	PASTAZA	PUYO	VARIEDADES	1120 KHz	M
WILCHES TACURI LIGIA MERCEDES	WILCHES TACURI LIGIA MERCEDES	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	MARAÑON	1120 KHz	M
CARLOS JAVIER CALLE MOSQUERA	CARLOS JAVIER CALLE MOSQUERA	EL ORO	MACHALA	ROMANTICA AM	1130 KHz	M
BAEZ RUANO AUGUSTO GUILLERMO	BAEZ RUANO AUGUSTO GUILLERMO	IMBABURA	IBARRA	PUNTO	1130 KHz	M
GAMBOA TELLO LUIS ALBERTO	GAMBOA TELLO LUIS ALBERTO	TUNGURAGUA	AMBATO	CENTRO AMBATO	1130 KHz	M
VERA ANDRADE GALO LEOCADIO	VERA ANDRADE GALO LEOCADIO	LOS RIOS	VENTANAS	SIBIMBE	1130 KHz	M
GAMBOA COMUNICACION TOTAL CIA. LTDA.	LUIS ALBERTO GAMBOA TELLO	TUNGURAGUA	AMBATO	CENTRO	1130 KHz	M
ARDITTO MOLINA CARLOS HDROS.	ABG. CARLOS ALBERTO VILLACIS GOMEZ	GUAYAS	GUAYAQUIL	CONDOR	1140 KHz	M
AVILA SOLANO BOLIVAR RODRIGO	AVILA SOLANO BOLIVAR RODRIGO	AZUAY	CUENCA	ALFA MUSICAL	1140 KHz	M
IZURIETA MORA BOWEN RAUL OSWALDO	IZURIETA MORA BOWEN RAUL O.	PICHINCHA	QUITO	RAIZ	1140 KHz	M
FELIX MONTESDEOCA SANDRA JACINTA	FELIX MONTESDEOCA SANDRA JACINTA	MANABI	PORTOVIEJO	RUMBOS	1140 KHz	M
CAMPOVERDE CAPA VICTOR JUVENTINO	CAMPOVERDE CAPA VICTOR JUVENTI	SUCUMBOS	JOYA DE SACHAS	EL CISNE	1150 KHz	M
MISIONERAS SOCIALES DE LA IGLESIA	REV.HERMANA MELVA ESPINOZA G.	LOJA	LOJA	LUZ Y VIDA	1150 KHz	M
PUMAGUALLE LEMA JUAN PATRICIO	PUMAGUALLE LEMA JUAN PATRICIO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	LA VOZ DE RIOBAMBA	1150 KHz	M
ASOC.INDIGENA EVANGELICA COTOPAXI	RAFAEL TOAPANTA	COTOPAXI	LATACUNGA	RUNATACUYAJ	1160 KHz	M
IGLESIAS MATA DUMAR	IGLESIAS MATA DUMAR	MANABI	PORTOVIEJO	CENIT	1160 KHz	M

ORDOÑEZ LEON RAUL ALFONSO	ORDOÑEZ LEON RAUL ALFONSO	CAÑAR	AZOGUES	LA VOZ DEL PUEBLO	1160 KHz	M
SINDICATO DE CHOFERES DE EL ORO	ORDOÑEZ PESANTEZ MILTON	EL ORO	MACHALA	VIA	1160 KHz	M
SINDICATO DE CHOFERES DE PICHINCHA	PRESIDENTE DEL SINDICATO	PICHINCHA	QUITO	PRESIDENTE	1160 KHz	M
LEON VILLARREAL JESUS SEGUNDO	LEON VILLARREAL JESUS SEGUNDO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	RADIO CENTRAL	1170 KHz	M
VALDIVIEZO LEROUX JOSE RAFAEL	VALDIVIEZO LEROUX JOSE RAFAEL	EL ORO	ZARUMA	TREBOL	1170 KHz	M
VICARIATO APOSTOLICO DE ESMERALDAS	PADRE VICENTE VIVERO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	ANTENA LIBRE	1170 KHz	M
VILLAMAR FERNANDEZ WINSTON	VILLAMAR PEREZ SANTIAGO	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO FILADELFIA	1170 KHz	M
MACHADO CARLOS EFRAIN	MACHADO CARLOS EFRAIN	PICHINCHA	QUITO	NUEVA EMISORA CENTRAL	1180 KHz	M
PINOS GUARICELA DANIEL ARTURO	PINOS GUARICELA DANIEL ARTURO	AZUAY	CUENCA	CUENCA LA VOZ DE LOS 4 RIOS	1180 KHz	M
SINDICATO PROVINCIAL DE CHOFERES DE MANABI	REP.LEGAL DEL SINDICATO DE CHOFERES DE MANABI	MANABI	PORTOVIEJO	LA VOZ DEL VOLANTE	1180 KHz	M
BARRENO ALARCON JORGE GUSTAVO	BARRENO ALARCON JORGE GUSTAVO	COTOPAXI	PUJILI	EL SOL	1190 KHz	M
RADIO EXCELSIOR (ESTUDIO 11.90)	WEISSON ACCINI ENRIQUE	GUAYAS	GUAYAQUIL	ONCE NOVENTA	1190 KHz	M
CALDERON GONZALEZ ABDON	CALDERON GONZALEZ ABDON	PICHINCHA	SANGOLQUI	SUPER K 1200 AM LA LIDER	1200 KHz	M
ESCOBAR CARDENAS ROSENDO	ESCOBAR CARDENAS ROSENDO	LOS RIOS	QUEVEDO	LA VOZ DEL TROPICO	1200 KHz	M
MERCHAN OCHOA MIGUEL HDROS.	MERCHAN LUCO MARINA	AZUAY	CUENCA	EL MERCURIO	1200 KHz	M
UGARTE VALAREZO BOANERGES	UGARTE VALAREZO BOANERGES	EL ORO	SANTA ROSA	R-U MATRIZ CADENA SUR ECUADOR	1200 KHz	M
CORONEL ILLESCAS JOSE SABULON	CORONEL ILLESCAS JOSE SABULON	LOJA	LOJA	CENTINELA DEL SUR	1210 KHz	M
SONIA DEL PINO VDA. DE NUÑEZ E HIJOS	DEL PINO SONIA MARIA VDA NUÑEZ	TUNGURAGUA	AMBATO	SIRA	1210 KHz	M
PAZOS NAVARRO ERNESTO BILLY	PAZOS NAVARRO ERNESTO BILLY	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO EL MUNDO	1210 KHz	M
SALAZAR CEVALLOS ANIBAL SANDINO	ING. GUILLERMO PILAMUNGA CHELA	BOLIVAR	GUARANDA	ECOS DE BOLIVAR	1220 KHz	M
WILCHES TACURI LIGIA MERCEDES	WILCHES TACURI LIGIA MERCEDES	PICHINCHA	QUITO	MARAÑON	1220 KHz	M
CALERO ROJAS LUIS ADRIANO	CALERO ROJAS LUIS ADRIANO	IMBABURA	IBARRA	CENTRO RADIOFONICO DE IMBABURA	1230 KHz	M
MENA HERRERA VICENTE ARTURO	MENA HERRERA VICENTE ARTURO	COTOPAXI	SAQUISILI	LIBERTADOR	1230 KHz	M
SORIA VILLACIS ALICIA	SORIA VILLACIS ALICIA	ESMERALDAS	ESMERALDAS	SUCRE	1230 KHz	M
VERDUGA VELEZ GALO DR.	VERDUGA VELEZ GALO DR.	GUAYAS	GUAYAQUIL	GALACTICA	1230 KHz	M
ESCANDON MANENA DE VILLAVICENCIO	ESCANDON MANENA DE VILLAVICENCIO	AZUAY	CUENCA	POPULAR INDEPENDIENTE	1230 KHz	M
BARROS CALDERON SAULO	EDUARDO BARROS PROAÑO	PICHINCHA	YARUQUI	METROPOLITANA	1240 KHz	M
BERREZUETA AGUILAR LUIS ALBERTO	BERREZUETA AGUILAR LUIS ALBERT	EL ORO	ZARUMA	FENIX	1240 KHz	M
MARTINEZ ROSERO ENMA ISABEL	MARTINEZ ROSERO ENMA ISABEL	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	RADIO MUSICAL	1240 KHz	M
ALMEIDA CARDENAS FAUSTO	ALMEIDA CARDENAS FAUSTO	CARCHI	TULCAN	ONDAS CARCHENSES	1250 KHz	M
ALVARADO PRADO HUMBERTO ALFONSO	ALVARADO PRADO HUMBERTO ALFONSO	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO TRICOLOR	1250 KHz	M
YANEZ ORQUERA MANUEL MARIA	YANEZ ORQUERA MANUEL MARIA	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	LA VOZ DEL TRIUNFO	1250 KHz	M
MAFIOLETE S. A.	ALVAREZ ELINAN MARIO	GUAYAS	GUAYAQUIL	TRICOLOR	1250 KHz	

CONFERENCIA EVANGELICA DE LAS ASAMBLEAS DE DIOS EN	PRUDENCIO FRANCISCO LOOR	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	LA VOZ DEL TRIUNFO AM	1250 KHz	M
COMUNIDAD DE OBLATOS	RVDO.PALOMINO IDROBO JESUS S.	PICHINCHA	QUITO	LA VOZ DEL SANT. DEL QUINCHE	1260 KHz	M
RUBIO NARANJO CARLOS GUSTAVO	RUBIO NARANJO CARLOS GUSTAVO	AZUAY	CUENCA	RADIO CONTACTO XG	1260 KHz	M
UNDA BENITEZ JOFFRE WASHINGTON	UNDA BENITEZ JOFFRE WASHINGTON	EL ORO	SANTA ROSA	BENEMERITA	1260 KHz	M
VELA GOMEZ LUIS RAMIRO	VELA GOMEZ LUIS RAMIRO	TUNGURAGUA	AMBATO	CALIDAD	1260 KHz	M
ARROBA E. GABRIEL OLMEDO	ARROBA E. GABRIEL OLMEDO	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO UNIVERSAL	1270 KHz	M
SOLORZANO JARAMILLO KARTUM ATILO	SOLORZANO JARAMILLO KARTUM A.	MANABI	JUNIN	JUNIN	1270 KHz	M
ALDAZ NIETO CELSO WALTER	ALDAZ NIETO CELSO WALTER	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	CANAL TROPICAL	1280 KHz	M
FALCONI YEPEZ JOSE RAMON	FALCONI YEPEZ JOSE RAMON	MANABI	JIPIJAPA	LA VOZ DEL SUR DE MANABI	1280 KHz	M
ORDOÑEZ ORDOÑEZ FRANCO KLEBER	ORDOÑEZ ORDOÑEZ FRANCO KLEBER	EL ORO	ARENILLAS	CONTINENTAL	1280 KHz	M
CALDERON GONZALEZ CARLOS A.	CALDERON GONZALEZ CARLOS	IMBABURA	ATUNTAQUI	POPULAR	1290 KHz	M
NIETO HILDA VIRGINIA AMADA VDA.DE MUÑOZ	NIETO HILDA VIRGINIA AMADA	COTOPAXI	LATACUNGA	ONCE DE NOVIEMBRE	1290 KHz	M
ORTIZ GOMEZ ELOY FRANCISCO	ORTIZ GOMEZ ELOY FRANCISCO	GUAYAS	MILAGRO	CANAL MILAGREÑO	1290 KHz	M
PULLA CELLERI ROSA MARIA	PULLA CELLERI ROSA MARIA	AZUAY	CUENCA	LA VOZ DEL RIO TARQUI	1290 KHz	M
RADIO CENIT S.A.	HERRERA LEON HECTOR	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO CENIT	1300 KHz	M
TACLE AGUILA WALTER EFREN	TACLE AGUILA WALTER EFREN	BOLIVAR	GUARANDA	LA PAZ	1300 KHz	M
VELASTEGUI DOMINGUEZ ROMMEL VICENTE	VELASTEGUI DOMINGUEZ ROMMEL V.	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	FESTIVAL	1300 KHz	M
VICARIATO APOSTOLICO DE SUCUMBOS	CRUZ HERNANDEZ MARINA	SUCUMBOS	LAGO AGRIO	SUCUMBOS	1300 KHz	M
BRBORICH HIDROVO GERARDO	BRBORICH HIDROVO GERARDO	PICHINCHA	QUITO	ESPEJO	1310 KHz	M
CASTILLO VALDEZ LUZMILA VDA. DE ORTEGA	CASTILLO VALDEZ LUZMILA	CAÑAR	BIBLIAN	T.V.O.	1310 KHz	M
LOGROÑO VACA FREY EDISON	LOGROÑO VACA FREY EDISON	CHIMBORAZO	CUMANDA	RADIO ECO DE LOS ANDES	1310 KHz	M
PRADO AGUILAR JULIO CESAR	PRADO AGUILAR JULIO CESAR	EL ORO	PASAJE	LA VOZ DE EL ORO	1310 KHz	M
ORTEGA TAPIA PATRICIO FERNANDO	ORTEGA TAPIA PATRICIO FERNANDO	CAÑAR	BIBLIAN	T. V. O.	1310 KHz	M
RONQUILLO FLORES FERNANDO	RONQUILLO FLORES FERNANDO EDUARDO	LOS RIOS	BABAHOYO	GUAYAQUIL	1320 KHz	M
VELASQUEZ ALCHUNDIA OVIDIO	VELASQUEZ ALCHUNDIA OVIDIO	MANABI	CALCETA	STEREO CARRIZAL	1320 KHz	M
VELASTEGUI GALARZA INES MARIA	VELASTEGUI GALARZA INES MARIA	TUNGURAGUA	AMBATO	CONTINENTAL	1320 KHz	M
CARRERA LOPEZ LENIN	CARRERA LOPEZ LENIN	CARCHI	EL ANGEL	GRUPO RADIAL CARISMA	1330 KHz	M
ASOCIACION MISION CRISTIANA INTERNACIONAL	ENCALADA CRESPO AGUIDO ALEJANDRO	AZUAY	CUENCA	MISION CRISTIANA INTERNACIONAL	1330 KHz	M
RADIO SIDERAL C.LTDA.	LUIS ENRIQUE GRIMBAL BEDOYA	PICHINCHA	QUITO	SIDERAL	1330 KHz	M
SERRANO ZAMBRANO VICENTE	SERRANO ZAMBRANO VICENTE	EL ORO	MACHALA	RADIO NACIONAL EL ORO	1330 KHz	M
CHEVEZ POSLIGUA FELIPE JACINTO	CHEVEZ POSLIGUA FELIPE JACINTO	GUAYAS	LOMAS DE SARGENTILLO	LOMAS STEREO 2000	1330 KHz	M
CIA. RADIO ONDAS DE ESPERANZA ONDAS LOJA CIA.LTDA.	DAVID MARTINEZ CARRERA	LOJA	LOJA	ONDAS DE ESPERANZA	1340 KHz	M

ORDEN FRANCISCANA DEL ECUADOR	JARAMILLO MANOTAS JOSE JULIO	TUNGURAGUA	AMBATO	PAZ Y BIEN	1340 KHz	M
SAUD SAUD CARLOS EDUARDO	SAUD SAUD CARLOS EDUARDO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	LA VOZ DE SU AMIGO	1340 KHz	M
VON LIPPKE AYABACA GUSTAVO ERNESTO	VON LIPPKE AYABACA GUSTAVO E.	LOS RIOS	BABAHOYO	RADIO FLUMINENSE A.M.	1340 KHz	M
CABEZAS GUEVARA EFRAIN G.	CABEZAS GUEVARA EFRAIN G.	CARCHI	TULCAN	RADIO RUMICHACA	1350 KHz	M
ROMERO VELASQUEZ HUMBERTO MANUEL	ROMERO VELASQUEZ HUMBERTO	AZUAY	SAN FERNANDO	LA VOZ DE SAN FERNANDO	1350 KHz	M
TELERADIO S.A.	DOLORES TORRES DE NOGALES	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELERADIO A.M.	1350 KHz	M
BARROS PROAÑO LUIS EDUARDO	BARROS PROAÑO LUIS EDUARDO	PICHINCHA	TUMBACO/PIC HINC	OYAMBARO	1360 KHz	M
LOMAS CUEVA SEGUNDO ELOY	LOMAS CUEVA SEGUNDO ELOY	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	RADIO AMERICA (A.M.)	1360 KHz	M
VEINTIMILLA ORTEGA FRANCISCO CORNELIO	VEINTIMILLA ORTEGA FRANCISCO CORNELIO	EL ORO	MACHALA	JERUSALEM A. M.	1360 KHz	M
HERRERA GUERRERO EFRAIN	HERRERA GUERRERO EFRAIN	LOJA	LOJA	PROGRESO	1370 KHz	M
MOREIRA VITERI MARY Y OTROS	MOREIRA VITERI MARY Y OTROS	GUAYAS	MILAGRO	LA VOZ DE MILAGRO	1370 KHz	M
SINDICATO DE CHOFERES DE PASTAZA	FONSECA VELASCO TELMO ISAIAS	PASTAZA	PUYO	PASTAZA	1370 KHz	M
TENEZACA NARANJO TELMO EFRAIN	TENEZACA NARANJO TELMO EFRAIN	CAÑAR	BIBLIAN	EL ROCIO	1370 KHz	M
VALLE NUÑEZ SEGUNDO JOSE	VALLE NUÑEZ SEGUNDO JOSE	IMBABURA	PIMAMPIRO	ECOS ANDINOS	1370 KHz	M
VELASTEGUI GALARZA INES MARIA	VELASTEGUI GALARZA INES MARIA	PASTAZA	PUYO	PASTAZA AM	1370 KHz	M
QUINTUÑA ZHININ SEGUNDO	QUINTUÑA ZHININ SEGUNDO	CAÑAR	BIBLIAN	EL ROCIO	1370 KHz	M
ANDALUZ VIERA ISABEL YOLANDA	ANDALUZ VIERA ISABEL YOLANDA	TUNGURAGUA	AMBATO	MERA	1380 KHz	M
AGUILERA JULIA VDA. DE OLMEDO	AGUILERA JULIA VDA. DE OLMEDO	EL ORO	BALSAS	LA MEJOR	1380 KHz	M
ROMERO RIVAS RICARDO ARTURO	ROMERO RIVAS RICARDO ARTURO	PICHINCHA	QUITO	CRISTAL	1380 KHz	M
VALLEJO GARAY SEGUNDO WASHINGTON	JIMENEZ PARDO LILA EMERITA	MORONA SANT	MACAS	MORONA	1380 KHz	M
VON LIPPKE HERRMAN EDISSON	VON LIPPKE HERRMAN EDISSON	CARCHI	TULCAN	RADIO MULTICOLOR	1380 KHz	M
ENDARA ENDARA HECTOR ALBERTO	ENDARA ENDARA HECTOR ALBERTO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	LA VOZ DE ESMERALDAS	1390 KHz	M
PINOS GUARICELA LAUTARO	PINOS GUARICELA LAUTARO	AZUAY	CUENCA	TROPICANA	1390 KHz	M
RUIZ SANTI MANUEL GUILLERMO	BLANCA CONSUEL URRESTRA ANDRADE	IMBABURA	URCUQUI	UNO	1390 KHz	M
SILVA AVALOS GALO ADOLFO	SILVA AVALOS GALO ADOLFO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	ATENAS	1390 KHz	M
SALCEDO CASTILLO RAUL MARCOS	SALCEDO CASTILLO RAUL MARCOS	GUAYAS	GUAYAQUIL	Z UNO	1400 KHz	M
ICAZA ENDARA ROOSELVET WASHINGTON	ICAZA ENDARA ROOSELVET WASHINGTON	COTOPAXI	LATACUNGA	IMPACTO 1400 AM	1400 KHz	M
CENTENARIO QUIROZ STELVIO HUMBERTO	CENTENARIO QUIROZ STELVIO H.	GUAYAS	MILAGRO	LA VOZ DEL PUEBLO	1410 KHz	M
CENTRO GUALACEO	GUILLÉN GARCIA VICTOR HUGO	AZUAY	GUALACEO	RADIO CENTRO GUALACEO	1410 KHz	M
INSTITUTO TECNICO SUPERIOR C. CISNEROS	TORRES RIOFRIO HERNAN-RECTOR	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	ONDAS CISNERINAS	1410 KHz	M
VILLAGOMEZ DELGADO AMERICO FULTON	VILLAGOMEZ DELGADO AMERICO FUL	ESMERALDAS	QUININDE	LA VOZ DE QUININDE	1410 KHz	M
ARMAS CABEZAS MARCO ANTONIO	ARMAS CABEZAS MARCO ANTONIO	GUAYAS	MILAGRO	NET AM	1410 KHz	M
CEVALLOS VITERI GALO PATRICIO	CEVALLOS VITERI GALO PATRICIO	PICHINCHA	QUITO	EL TIEMPO	1410 KHz	M

IRMA MATAMORROS SALCEDO	IRMA MATAMORROS SALCE	EL ORO	MACHALA	CORAZÓN AM	1420 KHz	M
ASAMBLEA ESPIRITUAL DE LOS BAHÁ	SRA.CLEMENCIA PAVON DE ZULETA	IMBABURA	OTAVALO	BAHA'I DEL ECUADOR	1420 KHz	M
MOYA ORTIZ MARIA ESTHELA VDA.DE ABRIL	MOYA ORTIZ MARIA ESTHELA	COTOPAXI	SALCEDO	NUEVOS EXITOS	1420 KHz	M
VICARIATO APOSTOLICO DEL NAPO-M.JOSEFINA	PADRE GIOVANNI PEGORARO	NAPO	TENA	LA VOZ DEL NAPO	1420 KHz	M
CARVAJAL GONZALEZ JORGE	CARVAJAL GONZALEZ JORGE	BOLIVAR	GUANUJO	GUARANDA	1430 KHz	M
DIAZ JOSE HERNAN PATRICIO	LOPEZ TANNIA	PICHINCHA	QUITO	SEÑAL RADIAL FUTURA (RADIO FUTURA)	1430 KHz	M
SANCHEZ BERMEO VICTOR MANUEL	SANCHEZ BERMEO VICTOR MANUEL	LOJA	LOJA	ONDAS DEL ZAMORA CANAL JUVENIL	1430 KHz	M
AMAN PILLA BYRON DANILO	AMAN PILLA BYRON DANILO	GUAYAS	GUAYAQUIL	FEDERAL	1430 KHz	M
DAVID MACHUCA GRANDA	DAVID MACHUCA GRANDA	EL ORO	MACHALA	MI RADIO AM	1440 KHz	M
BONIFAZ AGUIRRE W. CRISTOBAL	BONIFAZ AGUIRRE W. CRISTOBAL	IMBABURA	IBARRA	PANORAMA	1440 KHz	M
LOPEZ SAUD HOMERO HORACIO	LOPEZ SAUD HOMERO HORACIO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	IRIS	1440 KHz	M
MISION DOMINICANA DEL PUYO	OBISPO VICARIO DEL PUYO	PASTAZA	PUYO	RADIO EL PUYO	1440 KHz	M
QUINTANA GALLO ABRAHAM EDMUNDO	QUINTANA GALLO ABRAHAM EDMUNDO	COTOPAXI	LATACUNGA	FENIX AM.	1440 KHz	M
SINDICATO DE CHOFERES DEL CAÑAR	YUMBLA CALLE JUAN BAUTISTA	CAÑAR	AZOGUES	ONDAS DEL VOLANTE	1440 KHz	M
ALMEIDA AYALA JESUS RAMIRO	ALMEIDA AYALA JESUS RAMIRO	PICHINCHA	CAYAMBE	AS LA RADIO	1450 KHz	M
DAVILA DE LA ROSA FRANCISCO, DR.	DAVILA DE LA ROSA FRANCISCO, DR.	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO MINUTERA	1450 KHz	M
GELLIBERT LARRETA WALTER RICARDO	GELLIBERT LARRETA WALTER	GUAYAS	SANTA ELENA	RADIO SANTA ELENA	1450 KHz	M
QUINZO PARREÑO HERBER GILBERTO	QUINZO PARREÑO HERBER GILBERTO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	RADIO CALIDAD	1450 KHz	M
ALEX ORLANDO PINEDA CRUZ	ALEX ORLANDO PINEDA CREL ORO	MACHALA	MACHALA	BOHEMIA AM	1460 KHz	M
CARRERA NARANJO ISAIAS MELCHOR	CARRERA NARANJO ISAIAS MELCHOR	COTOPAXI	LATACUNGA	NUEVOS HORIZONTES	1460 KHz	M
HERNANDEZ GARCIA JOSE VICENTE	HERNANDEZ GARCIA JOSE VICENTE	MORONA SANT	GUALAQUIZA	LA VOZ DE GUALAQUIZA	1460 KHz	M
MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	LOJA	CARIAMANGA	CARIAMANGA	1460 KHz	M
CORDOVA SOLA JUAN MARIA	CORDOVA SOLA JUAN MARIA	PICHINCHA	CAYAMBE	ECOS DE CAYAMBE	1470 KHz	M
DELGADO HERMIDA LEONCIO M.	DELGADO HERMIDA LEONCIO M.	GUAYAS	NARANJITO	ECOS DE NARANJITO	1470 KHz	M
CHIMBOLEMA GUAMAN CARLOS SIMON	CHIMBOLEMA GUAMAN CARLOS SIMON	TUNGURAGUA	MOCHA	SAN JUAN AM	1470 KHz	
FELIPE JAVIER FARAH FREIRE	FELIPE JAVIER FARAH FREI EL ORO	MACHALA	MACHALA	ORO RADIO AM	1480 KHz	M
DELGADO GUERRERO ULBIO AMADOR	DELGADO GUERRERO ULBIO AMADOR	MANABI	JIPIJAPA	LA VOZ DE JIPIJAPA	1480 KHz	M
LEMA GUAMANI JUDITH Y OTROS	LEMA GUAMANI JUDITH Y OTROS	COTOPAXI	LA MANA	POPULAR DE LA MANA	1480 KHz	M
MUNICIPIO DE COTACACHI	PRESIDENTE DEL CONCEJO	IMBABURA	COTACACHI	MUNICIPAL DE COTACACHI	1480 KHz	M
PEREZ GOMEZ WILSON AURELIO	PEREZ GOMEZ WILSON AURELIO	CHIMBORAZO	ALASI	RADIO ATLANTIDA	1480 KHz	M
HEREDEROS DE RAUL DELGADO GARAY	WALTER DELGADO CLAVIJO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	UNION	1490 KHz	M
FRIXONE FRANCO BRUNO ANDRES	FRIXONE FRANCO BRUNO ANDRES	PICHINCHA	QUITO	ALFARO LA VOZ DE UN PUEBLO LIB	1490 KHz	M
GOB.Y ADM.BIENES DE LA ORDEN FRANCISCANA	P. CARLOS AMENDAÑO	CAÑAR	AZOGUES	SANTA MARIA	1490 KHz	M
IBARRA SANCHEZ AIDA ERNESTINA	IBARRA SANCHEZ AIDA ERNESTINA	TUNGURAGUA	PILLARO	MODERNA	1490 KHz	M
YANCE PAREDES INOCENTE	YANCE PAREDES INOCENTE	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO DINAMICA	1490 KHz	M
MEGASONIDO S.A.	VACA DUQUE ALEJANDRA LUCIA	PICHINCHA	QUITO	MEGASONIDO	1490 KHz	M

ELIZALDE CABELLO SELBY MOISES	ELIZALDE CABELLO SELBY MOISES	LOS RIOS	VINCES	LA VOZ DEL RIO VINCES	1500 KHz	M
GARCIA ESPINOZA ENRIQUE EDUARDO	GARCIA ESPINOZA ENRIQUE E.	MANABI	EL CARMEN	SATELITE	1500 KHz	M
GRUPRADIO M.C.H. C.LTDA.	PRESIDENTE DE GRUPRADIO	IMBABURA	OTAVALO	OTAVALO	1500 KHz	M
BELTRAN PROAÑO FERNANDO	BELTRAN PROAÑO FERNANDO	PICHINCHA	QUITO	MONUMENTAL	1510 KHz	M
CARRASCO-CUEVA Y CIA.	LUIS CUENCA VALLE	LOJA	CARIAMANGA	UNION CALVENSE	1510 KHz	M
CORDOVA ESPINOZA MANUEL C.	CORDOVA ESPINOZA MANUEL C.	CAÑAR	CAÑAR	LA VOZ DE LA JUVENTUD	1510 KHz	M
FUNDACION RUNACUNAPAC YACHANA HUASI	JULIO CESAR AYME SINCHIGALO	BOLIVAR	SIMIATUG	RUNACUNAPAC YACHANA HUASI	1510 KHz	M
INSTITUTO OCEANOGRAFICO DE LA ARMADA	CPNV. BYRON SANMIGUEL MARIN	GUAYAS	GUAYAQUIL	RADIO INOCAR	1510 KHz	M
VELASTEGUI GALARZA INES MARIA	VELASTEGUI GALARZA INES MARIA	SUCUMBIOS	NUEVA LOJA	ECOS DEL ORIENTE	1510 KHz	M
ARMAS CABEZAS MARCO ANTONIO	ARMAS CABEZAS MARCO ANTONIO	TUNGURAGUA	AMBATO	NET	1510 KHz	M
TOAPANTA CHANALATA JOSE DAVID	TOAPANTA CHANALATA JOSE DAVID	GUAYAS	NARANJAL	LA VOZ DEL NARANJAL	1520 KHz	M
TIGSE TIPAN SARA CUMANDA	TIGSE TIPAN SARA CUMANDA	IMBABURA	IBARRA	IBARRA	1520 KHz	M
FUNDACION CORNELIA POLIT DE ESPINOZA	MENDOZA UTTERMANN ALLAN ADOLF	CHIMBORAZO	GUAMOTE	LA VOZ DE GUAMOTE	1520 KHz	M
MIRANDA FLORES LUIS JORDAN	MIRANDA FLORES LUIS JORDAN	TUNGURAGUA	PELILEO	LA VOZ DEL DORADO	1530 KHz	M
NOLIVOS TOLEDO HEMILTON R.	NOLIVOS TOLEDO HEMILTON R.	CHIMBORAZO	PALLATANGA	LA VOZ DE PALLATANGA	1530 KHz	M
PINOARGOTE PACHECO MILTON	PINOARGOTE PACHECO MILTON	GUAYAS	LA LIBERTAD	LA VOZ DE LA PENINSULA	1530 KHz	M
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA	CORDERO MOSCOSO CESAR	CAÑAR	AZOGUES	ONDAS CAÑARIS AM	1530 KHz	M
YANEZ BELTRAN JESUS	YANEZ BELTRAN JESUS	ESMERALDAS	LA CONCORDIA	RADIO UNO	1530 KHz	M
BUENAÑO JOSE ANTONIO	BUENAÑO JOSE ANTONIO	PICHINCHA	QUITO	CARACOL	1540 KHz	M
MENDOZA VDA.DE M.FILADELFIA	MENDOZA VDA.DE M.FILADELFIA	COTOPAXI	LATACUNGA	ORGANIZACION RADIOFONICA DEL C	1540 KHz	M
MISION SALESIANA DE ORIENTE	P. LUIS PINO	MORONA SANT	MACAS	LA VOZ DEL UPANO	1540 KHz	M
ROMERO RODAS CARLOS ARMANDO	ROMERO RODAS CARLOS ARMANDO	LOS RIOS	VENTANAS	RADIO CRISTAL DE VENTANAS	1540 KHz	M
JADAN VERIÑAZ PEDRO FERNANDO	JADAN VERIÑAZ PEDRO FERNANDO	EL ORO	MACHALA	FLECHA A.M.	1540 KHz	M
PADILLA ULLOA JONY LOMBARDO	PADILLA ULLOA JONY LOMBARDO	CARCHI	MIRA	MIRA	1540 KHz	M
PAREDES VASCONEZ GONZALO IVAN	PAREDES VASCONEZ GONZALO IVAN	TUNGURAGUA	AMBATO	MONTALVO	1550 KHz	M
ROSETO CASTILLO AURELIO	ROSETO CASTILLO AURELIO	NAPO	ARCHIDONA	AMAZONAS	1550 KHz	M
RVDO.LUNA TOBAR LUIS ALBERTO	RVDO.LUNA TOBAR LUIS ALBERTO	AZUAY	SANTA ISABEL	LA VOZ DE CHAGUARURCO	1550 KHz	M
TORRES RIVERA JULIO ANIBAL	TORRES RIVERA JULIO ANIBAL	GUAYAS	EL TRIUNFO	LA VOZ DEL TRIUNFO	1550 KHz	M
DAVILA DE LA ROSA FRANCISCO, DR.	DAVILA DE LA ROSA FRANCISCO, DR.	GUAYAS	DAULE	RADIO SIDERAL	1560 KHz	M
DUEÑAS CLAVIJO FAUSTO FABIAN	DUEÑAS CLAVIJO FAUSTO FABIAN	IMBABURA	URCUQUI	ECOS CULTURALES DE URCUQUI	1560 KHz	M
ROMERO CASTRO ROSA NATIVIDAD	ROMERO CASTRO ROSA NATIVIDAD	EL ORO	EL GUABO	LA VOZ DEL GUABO	1560 KHz	M
CONSEJO PROV. DE PICHINCHA	PREFECTO DE PICHINCHA	PICHINCHA	QUITO	H. CONSEJO PROV. DE PICHINCHA	1570 KHz	M
ESPAÑA TEJENA JOSE GREGORIO	TRIVIÑO FLORES JORGE LUIS	MANABI	PORTOVIEJO - MANTA	LA VOZ ESPIRITU SANTO DE DIOS	1570 KHz	M

COOP. DE AHO. Y CREDITO 3 DE DICIEMBRE LTDA.	WILLIAN CRISTOBAL BAILON CORREA	LOJA	CATACUCHA	ONDAS DE PALTAS	1580 KHz	M
GELLIBERT LARRETA WALTER RICARDO	GELLIBERT LARRETA WALTER	GUAYAS	SAMBORONDO N	CANAL DEL PUEBLO	1580 KHz	M
PINOS GUARICELA TELMO POLIVIO	PINOS GUARICELA TELMO POLIVIO	AZUAY	GIRON	ECOS DEL PORTETE	1580 KHz	M
QUINGA GUAZUMBA JOSE JULIO	QUINGA GUAZUMBA JOSE JULIO	PICHINCHA	MACHACHI	ECOS DE ORELLANA	1580 KHz	M
RECALDE BUCHELI JAIME PATRICIO	RECALDE BUCHELI JAIME PATRICIO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	ESTACION DE LA ALEGRIA	1580 KHz	M
BARRENO BARRENO MARIA ELVA	BARRENO BARRENO MARIA ELVA	TUNGURAGUA	QUERO	PANAMERICANA	1590 KHz	M
BARRIGA NARANJO ISAIAS DE JESUS	BARRIGA NARANJO ISAIAS DE JESU	PICHINCHA	TABACUNDO	MENSAJE	1590 KHz	M
LLERENA PAREDES LUIS ANTONIO HEREDEROS	BARRENO BARRENO MARIA ELVA	TUNGURAGUA	QUERO	PANAMERICANA	1590 KHz	M
SUAREZ BORBOR ALONSO NORBERTO	SUAREZ BORBOR ALONSO NORBERTO	GUAYAS	LA LIBERTAD	RADIO RECORD	1590 KHz	M
DIAZ BALLESTEROS PUBLIO ENRIQUE	FLORES MONTUFAR SARA ELISA	PICHINCHA	QUITO	ILUSION AM	1600 KHz	M
TOAPANTA TOAPANTA NESTOR MANUEL	TOAPANTA TOAPANTA NESTOR MANUE	BOLIVAR	CALUMA	ONDAS DE CALUMAS	1600 KHz	M

Estaciones de Radiodifusión que se les ha dado la frecuencia en concesión pero que aún no firman contrato en la SUPTTEL

## RADIODIFUSIÓN SONORA EN ONDA CORTA (Febrero 2005)

PROVINCIA	FRECUENCIA	NOMBRE DE LA ESTACION	CONCESIONARIO	MATRIZ O REPETIDORA	DIRECCION DE LA ESTACION	TELEFONO	TELEFONO	AREA SERVIDA
CHIMBORAZO	5010	ESCUELAS RADIOF. POPULARES	ESCUELAS RADIOFONICAS POPULARES	M	JUAN-VELASCO 2060 Y GUAYAQUIL	961608	960221	RIOBAMBA
COTOPAXI	4900	LA VOZ DE SAQUISILI	MENA HERRERA VICENTE ARTURO	M	AV. 24 DE MAYO 669	721035	-----	SAQUISILI Y ALREDEDORES
IMBABURA	3380	CENTRO RADIOFONICO DE IMBABURA	CALERO ROJAS LUIS ADRIANO	M	SALINAS 623 Y OVIEDO		955897	NIVEL NACIONAL
IMBABURA	4910	CHASQUIS DEL NORTE	CACHIGUANGO COTACACHI LUIS ENRIQUE	M	J.ROLDOS AGUILERA Y PANAMERICANA NORTE	907429		NIVEL NACIONAL
LOJA	3310	LA VOZ DE LA FRONTERA	COOP. DE AHO. Y CREDITO CHIMBORAZO	M	BOLIVAR 326		694229	MACARA Y ALREDEDORES
LOJA	4770	CENTINELA DEL SUR	CORONEL ILLESCAS JOSE SABULON	M	OLMEDO 11-56 Y MERCADILLO	570211	570211	LOJA Y ALREDEDORES
LOJA	4815	BUEN PASTOR	ASOC. CRISTIANA DE INDIGENAS SARAGUROS	M	REINO DE QUITO Y AZUAY	200146	200146	SARAGURO Y ALREDEDORES
LOJA	4850	LUZ Y VIDA	MISIONERAS SOCIALES DE LA IGLESIA	M	ROCAFUERTE 1143 Y OLMEDO	571916	570426	LOJA Y ALREDEDORES
LOJA	5060	PROGRESO	HERRERA GUERRERO EFRAIN	M	GRAN COLOMBIA 2663	961637	571637	LOJA Y ALREDEDORES
MORONA SANTIAGO	3360	LA VOZ DEL UPANO	MISION SALESIANA DE ORIENTE	M	10 DE AGOSTO S/N	700186	551012	MACAS
MORONA SANTIAGO	4785	FEDERACION SHUAR	FEDERACION CENTROS SHUAR	M	DOMINGO COMIN 1738	740108		NIVEL NACIONAL SUCUA
MORONA SANTIAGO	4860	FEDERACION SHUAR	FEDERACION CENTROS SHUAR	M	DOMINGO COMIN 1738	740108		N.NACIONAL SUCUA
MORONA SANTIAGO	4870	LA VOZ DEL UPANO	MISION SALESIANA DE ORIENTE	M	10 DE AGOSTO S/N	700186	551012	MACAS
MORONA SANTIAGO	4960	FEDERACION SHUAR	FEDERACION CENTROS SHUAR	M	DOMINGO COMIN 1738	740108		NIVEL NACIONAL SUCUA
MORONA SANTIAGO	5040	LA VOZ DEL UPANO	MISION SALESIANA DE ORIENTE	M	CENTRO DE LA POBLACION	700848	551012	MACAS
MORONA SANTIAGO	5980	FEDERACION SHUAR	FEDERACION CENTROS SHUAR	M	DOMINGO COMIN 1738	740108		NIVEL NACIONAL SUCUA
MORONA SANTIAGO	6000	LA VOZ DEL UPANO	MISION SALESIANA DE ORIENTE	M	10 DE AGOSTO S/N	700848	551012	MACAS
NAPO	3280	LA VOZ DEL NAPO	VICARIATO APOSTOLICO DEL NAPO-M.JOSEFINA	M	JUAN MONTALVO-MISION JOSEFINA	886356	886422	TENA Y ALREDEDORES

NAPO	4780	ORIENTAL	ESPIN ESPINOSA LUIS ENRIQUE	M	AV. JUMANDY 536, BARRIO 2 RIOS	886033	886388	TENA
NAPO	5965	LA VOZ DEL UPANO	MISION SALESIANA DE ORIENTE	M	KM 3 VIA TENA - PUERTO NAPO	700186	551012	NIVEL NACIONAL
PICHINCHA	3220	HCJB LA VOZ Y VENTANA DE LOS	THE WORLD RADIO HCJB	M	VILLALENGUA 884 Y 10 DE AGOSTO	264768	466808	QUITO Y ALREDEDORES
PICHINCHA	3250	+LA VOZ DEL TRIUNFO	YANEZ ORQUERA MANUEL MARIA	M	PRIMERA CIRCUNVALACION Y ESM.	750203	750203	SANTO DOMINGO Y ALREDEDORES
PICHINCHA	4880	NACIONAL ESPEJO	BRBORICH HIDROVO GERARDO	M	MANUEL J. CALLE 152 Y ROCAFUERTE	213116	284066	QUITO Y ALREDEDORES
PICHINCHA	4920	QUITO	EL COMERCIO C.A.	M	AV. 10 DE AGOSTO 2441 Y COLON	508301	508300	QUITO Y ALREDEDORES
PICHINCHA	4940	NACIONAL DEL ECUADOR	SENACOM	M	MARIANO ECHEVERRIA 537 Y BRASI		517544	QUITO Y ALREDEDORES
TUNGURAHUA	3290	CENTRO AMBATO	GAMBOA TELLO LUIS ALBERTO	M	CASTILLO Y OLMEDO ED-RA- CENTRO	841126	841660	AMBATO Y ALREDEDORES

## TELEVISIÓN ABIERTA

Nombre	Representante	Provincia	Ciudad	Nombre de la Estación	Canal	MATRIZ / REPETIDORA
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA	CORDERO MOSCOSO CESAR	AZUAY	CUENCA	TELECUENCA	2	M
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	AZUAY	CUENCA	TELERAMA	4	M
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	AZUAY	CUENCA	ECUAVISA-CANAL 2	5	R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	AZUAY	GIRON	TELERAMA	5	R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	AZUAY	PAUTE	TELERAMA	5	R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	AZUAY	PAUTE	GAMAVISION	6	R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	AZUAY	EL PAN	GAMAVISION	6	R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	AZUAY	CUENCA	TC TELEVISION	7	R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	AZUAY	GUALACEO	TC TELEVISION	7	R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	AZUAY	GIRON	TELECUATRO GUAYAQUIL	7	R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	AZUAY	PAUTE	TELEAMAZONAS QUITO	8	R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	AZUAY	SANTA ISABEL	TC TELEVISION	9	R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	AZUAY	CUENCA	GAMAVISION	9	R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	AZUAY	PAUTE	TC TELEVISION	10	R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	AZUAY	GUACHAPALA Y EL PAN	TELEAMAZONAS QUITO	10	R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	AZUAY	CUENCA	TELEAMAZONAS QUITO	11	R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	AZUAY	GUALACEO	TELEAMAZONAS QUITO	11	R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	AZUAY	CUENCA	TELECUATRO GUAYAQUIL	13	R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	AZUAY	GUACHAPALA	TELECUATRO GUAYAQUIL	13	R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	AZUAY	CUENCA	CANAL UNO	21	R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	AZUAY	CUENCA	AMERICAVISION	23	R
NANCAL S.A.	GONZALES VALDIVIESO EDUARDO	AZUAY	CUENCA	NANCAL	25	M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	AZUAY	CUENCA	CAPITAL TV	27	R

COMPANÍA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	AZUAY	CUENCA	TELEATAHUALPA	29 R
PRIETO GUILLEN CORNELIO NEPTALI	PRIETO GUILLEN CORNELIO NEPTAL	AZUAY	CUENCA	TV AUSTRAL	31 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	AZUAY	CUENCA	TROPICAL TV	33 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	BOLIVAR	GUARANDA	GAMAVISION	2 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	BOLIVAR	GUARANDA	TC TELEVISION	7 R
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	BOLIVAR	GUARANDA	ECUAVISA-CANAL 2	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	BOLIVAR	GUARANDA	TELEAMAZONAS QUITO	11 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	BOLIVAR	GUARANDA	TELECUATRO GUAYAQUIL	13 R
COMPANÍA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	BOLIVAR	GUARANDA	TELEATAHUALPA	21 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	CAÑAR	AZOGUES	TELEAMAZONAS QUITO	4 R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	CAÑAR	AZOGUES	TELERAMA	6 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	CAÑAR	AZOGUES	GAMAVISION	8 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	CAÑAR	CAÑAR	TELECUATRO GUAYAQUIL	10 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	CAÑAR	AZOGUES	TC TELEVISION	12 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	CAÑAR	AZOGUES	CANAL UNO	22 R
ORDOÑEZ LEON RAUL ALFONSO	ORDOÑEZ LEON RAUL ALFONSO	CAÑAR	AZOGUES	SIST. TV. ORDOÑEZ	24 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	CAÑAR	AZOGUES	CAPITAL TV	26 R
ORDOÑEZ LEON RAUL ALFONSO	ORDOÑEZ LEON RAUL ALFONSO	CAÑAR	EL TAMBO	SIST. TV. ORDOÑEZ	28 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	CAÑAR	AZOGUES, CAÑAR	TROPICAL TV	30 R
PRIETO GUILLEN CORNELIO NEPTALI	PRIETO GUILLEN CORNELIO NEPTAL	CAÑAR	AZOGUES	TV AUSTRAL	32 M
PRIETO GUILLEN CORNELIO NEPTALI	PRIETO GUILLEN CORNELIO NEPTAL	CAÑAR	CAÑAR	TV AUSTRAL	32 R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	CARCHI	TULCAN	TELERAMA	2 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	CARCHI	TULCAN	TELECUATRO GUAYAQUIL	4 R
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	CARCHI	TULCAN	ECUAVISA-CANAL 8	6 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	CARCHI	TULCAN	TC TELEVISION	8 R

TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	CARCHI	TULCAN	TELEAMAZONAS QUITO	10 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	CARCHI	TULCAN	GAMAVISION	13 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	CARCHI	TULCAN	CANAL UNO	21 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	CARCHI	TULCAN	CAPITAL TV	23 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	CARCHI	TULCAN	TELEATAHUALPA	25 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	CARCHI	TULCAN	TROPICAL TV	27 R
MEJIA ORBE JORGE IVAN	MEJIA ORBE JORGE IVAN	CARCHI	TULCAN	NORTVISION	32 M
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	CHIMBORAZO	ALAUSI	TELEAMAZONAS QUITO	2 R
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	ECUAVISA-CANAL 8	2 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TELEAMAZONAS QUITO	4 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	CHIMBORAZO	ALAUSI	GAMAVISION	4 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TC TELEVISION	6 R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TELERAMA	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	GAMAVISION	9 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TELECUATRO GUAYAQUIL	11 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	CHIMBORAZO	ALAUSI	TC TELEVISION	13 R
PINO MERA JAIME FABIAN	PINO MERA JAIME FABIAN	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TV SULTANA	13 M
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	CHIMBORAZO	CALPI	TELEAMAZONAS QUITO	13 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	CHIMBORAZO	GUAMOTE	TELEAMAZONAS QUITO	13 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	AMERICAVISION	21 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	CANAL UNO	23 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	CAPITAL TV	25 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TELEATAHUALPA	27 R
COLCHA AREVALO LIZARDO ENRIQUE	COLCHA AREVALO LIZARDO ENRIQUE	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TELECHIMBORAZO	29 M
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	TROPICAL TV	31 R

TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	COTOPAXI	AMBATO	TELECUATRO GUAYAQUIL	4 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	COTOPAXI	AMBATO	TELEAMAZONAS QUITO	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	COTOPAXI	SIGCHOS	GAMAVISION	7 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	COTOPAXI	AMBATO	TC TELEVISION	10 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	COTOPAXI	LA MANA	GAMAVISION	12 R
CAICEDO ALVAREZ FREDY FRANCISCO	CAICEDO ALVAREZ FREDY FRANCISCO	COTOPAXI	LATACUNGA	COLOR TV	36 M
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	EL ORO	PIÑAS	ECUAVISA-CANAL 2	2 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	EL ORO	MACHALA	TELECUATRO GUAYAQUIL	3 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	EL ORO	PIÑAS	TELEAMAZONAS QUITO	4 R
OROVISION	RIVAS PAZMIÑO RAUL FERNANDO	EL ORO	MACHALA	OROVISION	6 M
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	EL ORO	MACHALA	ECUAVISA-CANAL 2	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	EL ORO	MACHALA	GAMAVISION	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	EL ORO	MACHALA	TELEAMAZONAS QUITO	11 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	EL ORO	MACHALA	TC TELEVISION	13 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	EL ORO	PIÑAS	GAMAVISION	13 R
MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	EL ORO	MACHALA	TELEVISORA DEL SUR	21 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	EL ORO	MACHALA	AMERICAVISION	23 R
RADIO CARAVANA S. A.	CANESSA ONETO MARIO JOSE	EL ORO	MACHALA	CARAVANA TELEVISION	25 M
TEVECORN S.A.	SERRANO VALENCIA MILTON EDWIN	EL ORO	MACHALA	OK TV-TEVECORN	27 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	EL ORO	MACHALA	CAPITAL TV	29 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	EL ORO	EL ORO	CANAL UNO	31 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	EL ORO	MACHALA	TELEATAHUALPA	33 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	EL ORO	MACHALA	TROPICAL TV	25 R
SAUD SAUD CARLOS EDUARDO	SAUD SAUD CARLOS EDUARDO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TELEDOS	2 M
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TC TELEVISION	4 R

TELEVISION ESMERALDEÑA	ENDARA ENDARA HECTOR	ESMERALDAS	ESMERALDAS	T.E.S.E.M.	6 M
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	ECUAVISA-CANAL 8	7 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TELEAMAZONAS QUITO	9 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TELECUATRO GUAYAQUIL	11 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ESMERALDAS	ESMERALDAS	GAMAVISION	13 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	CANAL UNO	21 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	ESMERALDAS	ATACAMES	CANAL UNO	22 R
JARAMILLO ALTAMIRANO GUSTAVO FERNANDO	JARAMILLO ALTAMIRANO GUSTAVO FERNANDO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TELEMAR	23 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ESMERALDAS	ESMERALDAS	CAPITAL TV	25 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ESMERALDAS	ATACAMES	CAPITAL TV	26 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TELEATAHUALPA	27 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	ESMERALDAS	ESMERALDAS	TROPICAL TV	29 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	ESMERALDAS	ATACAMES	TROPICAL TV	30 R
IGLESIA DEL SEÑOR CRISTIANA EVANGELICA	LUIS FERNANDO VASCONES	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	ENLACE, CADENA CRISTIANA DE TELEVISION	2 R
IGLESIA DEL SEÑOR CRISTIANA EVANGELICA	LUIS FERNANDO VASCONES	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	ENLACE, CADENA CRISTIANA DE TELEVISION	2 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	CANAL UNO	5 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	CANAL UNO	5 R
PREFECTURA APOSTOLICA DE GALAPAGOS	VALAREZO LUZURIAGA MANUEL ANT	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	TELEGALAPAGOS	7 R
OVIEDO FREIRE FABIAN ERNESTO	OVIEDO FREIRE FABIAN ERNESTO	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	TELEINSULAR	9 M
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	GAMAVISION	9 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	GAMAVISION	11 R
PREFECTURA APOSTOLICA DE GALAPAGOS	VALAREZO LUZURIAGA MANUEL ANT	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	TELEGALAPAGOS	13 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	CAPITAL TV	21 R

ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	CAPITAL TV	21 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	TELEATAHUALPA	23 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	TELEATAHUALPA	23 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	GALAPAGOS	PUERTO AYORA	TROPICAL TV	25 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	GALAPAGOS	PUERTO BAQUERIZO	TROPICAL TV	25 R
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	GUAYAS	GUAYAQUIL	ECUAVISA-CANAL 2	2 M
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	GUAYAS	SALINAS	ECUAVISA-CANAL 2	2 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELECUATRO GUAYAQUIL	4 M
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	GUAYAS	SANTA ELENA	TELECUATRO GUAYAQUIL	4 R
TELEAMAZONAS GUAYAQUIL S.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELEAMAZONAS GUAYAQUIL	5 M
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	GUAYAS	SALINAS	TELERAMA	5 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	GUAYAS	SALINAS	TC TELEVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	GUAYAS	GUAYAQUIL	GAMAVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	GUAYAS	GUAYAQUIL	GAMAVISION	8 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	GUAYAS	GUAYAQUIL	TC TELEVISION	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	GUAYAS	SALINAS	TELEAMAZONAS QUITO	9 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	GUAYAS	GUAYAQUIL	TC TELEVISION	10 M
TELEAMAZONAS GUAYAQUIL S.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELEAMAZONAS GUAYAQUIL	11 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	GUAYAS	SANTA ELENA	GAMAVISION	11 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	GUAYAS	GUAYAQUIL	CANAL UNO	12 M
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	GUAYAS	SANTA ELENA	CANAL UNO	13 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELECUATRO GUAYAQUIL	13 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	GUAYAS	SANTA ELENA	AMERICAVISION	21 R
MERCHAN ORDOÑEZ MARIANO	MERCHAN ORDOÑEZ MARIANO	GUAYAS	GUAYAQUIL	CANAL 22	22 M
VON LIPPKE MUÑOZ GUNTHER H.	VON LIPPKE MUÑOZ GUNTHER H.	GUAYAS	SALINAS	TV SALINAS	23 M

AGUIRRE NAVARRETE CARLOS ISIDRO	AGUIRRE NAVARRETE CARLOS I.	GUAYAS	GUAYAQUIL	CAN	24 M
TELEVISION SATELITAL S.A. TV-SAT	RIVERA RICARDO	GUAYAS	NINGUNA	TELEVISION SATELITAL	25 R
PERONE S.A.	CARLOS GIL LOOR	GUAYAS	GUAYAQUIL	TV+ (TEVEMAS)	26 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	GUAYAS	SANTA ELENA	CAPITAL TV	27 R
ASO.DE MINISTERIOS ANDINOS ASOMAVISION	GRAL. JOEL ZALDUMBIDE	GUAYAS	GUAYAQUIL	ASOMAVISION	28 R
TESATEL C. LTDA.	CARRION MENA ANDRES	GUAYAS	PUNTILLA	TESATEL	29 R
MUVESA C.A.	NAJAS CORTES FERNANDO	GUAYAS	GUAYAQUIL	COSTANERA TV	30 M
COMPANIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	GUAYAS	SALINAS	TELEATAHUALPA	31 R
MUVESA C.A.	NAJAS CORTES FERNANDO	GUAYAS	GUAYAQUIL	COSTANERA TV	31 R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELERAMA	32 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	GUAYAS	PENINSULA SANTA ELENA	TROPICAL TV	33 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	GUAYAS	GUAYAQUIL	AMERICAVISION	34 M
TELEVISION SATELITAL S.A. TV-SAT	RIVERA RICARDO	GUAYAS	GUAYAQUIL	TELEVISION SATELITAL	36 M
TELEVISION INDEPENDIENTE INDETEL S.A.	VALAREZO HERNANDEZ LUIS	GUAYAS	GUAYAQUIL	COSTAVISION	38 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	GUAYAS	GUAYAQUIL	CAPITAL TV	40 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	GUAYAS	GUAYAQUIL	TROPICAL TV	42 R
RADIO CARAVANA S. A.	CANESSA ONETO MARIO JOSE	GUAYAS	GUAYAQUIL	CARAVANA TV	44 M
MORAN RODRIGUEZ JENNY PATRICIA	MORAN RODRIGUEZ JENNY PATRICIA	GUAYAS	GUAYAQUIL	A.B.C. TV	46 M
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	IMBABURA	IBARRA	TELECUATRO GUAYAQUIL	3 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	IMBABURA	YAGUACHI	TELEAMAZONAS QUITO	5 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	IMBABURA	IBARRA	GAMAVISION	6 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	IMBABURA	IBARRA	TC TELEVISION	7 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	IMBABURA	PIMAMPIRO	TELEAMAZONAS QUITO	8 R
REFERTOP S.A.	CASTRO VILLACRE'S OSCAR ALFONSO	IMBABURA	IBARRA	TV NORTE-CANAL 9	9 M
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	IMBABURA	IBARRA	ECUAVISA-CANAL 8	11 R

CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	IMBABURA	PIMAMPIRO	TC TELEVISION	12 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	IMBABURA	IBARRA	TELEAMAZONAS QUITO	13 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	IMBABURA	IBARRA	CANAL UNO	22 R
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE	JORGE VILLAROEL HIDROVO	IMBABURA	IBARRA	UTV TELEVISION UNIVERSITARIA	24 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	IMBABURA	IBARRA	CAPITAL TV	26 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	IMBABURA	IBARRA	TELEATAHUALPA	28 R
IGLESIA DEL SEÑOR CRISTIANA EVANGELICA	LUIS FERNANDO VASCONES	IMBABURA	IBARRA	ENLACE CADENA CRISTIANA DE TELEVISION	30 M
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	IMBABURA	IBARRA	TROPICAL TV	32 R
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	LOJA	LOJA	ECUAVISA-CANAL 2	2 R
COMUNIDAD DE PADRES ESCOLAPIOS	ESPINOZA FERNANDEZ OSWALDO	LOJA	SARAGURO	TV. EDUCATIVA CALASANCIA	4 M
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	LOJA	AMALUZA	GAMAVISION	4 R
VALDIVIESO BURNEO PETRONILA	JARAMILLO VALDIVIESO JOHANA	LOJA	LOJA	UV TELEVISION	4 M
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	LOJA	GONZANAMA	TELEAMAZONAS	5 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	LOJA	LOJA	TELEAMAZONAS QUITO	5 R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	LOJA	CARIAMANGA	TELERAMA	6 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	LOJA	AMALUZA	TC TELEVISION	7 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	LOJA	LOJA	TC TELEVISION	7 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	LOJA	SARAGURO	TC TELEVISION	7 R
MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	LOJA	CARIAMANGA	TELEVISORA DEL SUR	8 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	LOJA	LOJA	TELECUATRO GUAYAQUIL	9 R
VALDIVIESO BURNEO PETRONILA	JARAMILLO VALDIVIESO JOHANA	LOJA	GONZANAMA	UV TELEVISION	10 R
VALDIVIESO BURNEO PETRONILA	JARAMILLO VALDIVIESO JOHANA	LOJA	MACARA	UV TELEVISION	10 R
MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	LOJA	GONZANAMA, VILCABAMBA	TELEVISORA DEL SUR	11 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	LOJA	LOJA	GAMAVISION	11 R

TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	LOJA	GONZANAMA	GAMAVISION	12 R
MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	LOJA	LOJA	TELEVISORA DEL SUR	13 M
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	LOJA	SARAGURO	GAMAVISION	13 R
MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	MONTERO RODRIGUEZ JORGE C.	LOJA	CELICA	TELEVISORA DEL SUR	21 R
CUEVA ATARIHUANA GERMAN RAMIRO	CUEVA ATARIHUANA GERMAN RAMIRO	LOJA	CATAMAYO	ECOTEL	22 M
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	LOJA	LOJA	TELERAMA	24 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	LOJA	LOJA	CANAL UNO	26 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	LOJA	LOJA	CAPITAL TV	28 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	LOJA	LOJA	TELEATAHUALPA	30 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	LOJA	LOJA	TROPICAL TV	32 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	LOS RIOS	QUEVEDO	TELECUATRO GUAYAQUIL	3 R
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	LOS RIOS	QUEVEDO	TELERAMA	5 R
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	LOS RIOS	QUEVEDO	ECUAVISA-CANAL 2	7 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	LOS RIOS	QUEVEDO	TELEAMAZONAS QUITO	9 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	LOS RIOS	QUEVEDO	TC TELEVISION	11 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	LOS RIOS	BABAHOYO	TC TELEVISION	13 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	LOS RIOS	QUEVEDO	GAMAVISION	13 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	LOS RIOS	QUEVEDO	AMERICAVISION	21 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	LOS RIOS	BABAHOYO	CAPITAL TV	22 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	LOS RIOS	QUEVEDO	CANAL UNO	23 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	LOS RIOS	BABAHOYO	TELEATAHUALPA	24 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	LOS RIOS	QUEVEDO	CAPITAL TV	25 R
DARIO MANCHENO	DARIO MANCHENO	LOS RIOS	BABAHOYO	TV AGRO	26 M
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	LOS RIOS	BABAHOYO	TROPICAL TV	26 M
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	LOS RIOS	QUEVEDO	TELEATAHUALPA	27 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	LOS RIOS	QUEVEDO	TROPICAL TV	29 R

TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MANABI	BAHIA DE CARAQUEZ	GAMAVISION	2 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	MANABI	BAHIA DE CARAQUEZ	TC TELEVISION	4 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	MANABI	PORTOVIEJO	TELECUATRO GUAYAQUIL	4 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	MANABI	BAHIA DE CARAQUEZ	TELECUATRO GUAYAQUIL	5 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	MANABI	PORTOVIEJO	TELEAMAZONAS QUITO	6 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	MANABI	PORTOVIEJO	TC TELEVISION	7 R
CIA. EL DIARIO EDIASA S.A.	VARAS TRAVESO FELIX GABRIEL	MANABI	PORTOVIEJO	MANAVISION CANAL 9	9 M
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	MANABI	BAHIA DE CARAQUEZ	ECUAVISA-CANAL 2	9 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MANABI	PORTOVIEJO	GAMAVISION	11 R
CORPORACION ECUATORIANA DE TELEVISION	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	MANABI	PORTOVIEJO	ECUAVISA-CANAL 2	13 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	MANABI	BAHIA DE CARAQUEZ	TELEAMAZONAS QUITO	13 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	MANABI	PORTOVIEJO - MANTA	AMERICAVISION	22 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	MANABI	PORTOVIEJO	CAPITAL TV	24 M
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	MANABI	PORTOVIEJO - MANTA	CANAL UNO	26 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	MANABI	CHONE	CAPITAL TV	28 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGENIRO	MANABI	JIPIJAPA	CAPITAL TV	28 R
COMARVISA	DOMINGO LOBERTI VASQUEZ MEDRANDA	MANABI	PORTOVIEJO	TV. MANABITA CANAL 30	30 M
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	MANABI	PORTOVIEJO	TELEATAHUALPA	32 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	MANABI	PORTOVIEJO - MANTA	TROPICAL TV	34 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	MORONA SANT	GUALAQUIZA	TELEAMAZONAS QUITO	2 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	MORONA SANT	MACAS	TELECUATRO GUAYAQUIL	3 R
CONSTANTE NAVAS LUIS ANTONIO	CONSTANTE NAVAS LUIS ANTONIO	MORONA SANT	MACAS	SONOVISION	5 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	MORONA SANT	GUALAQUIZA	TC TELEVISION	7 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	MORONA SANT	MACAS	TC TELEVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MORONA SANT	LEONIDAS PLAZA	GAMAVISION	7 R

TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MORONA SANT	PALORA	GAMAVISION	8 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	MORONA SANT	LIMON	TELEAMAZONAS QUITO	9 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MORONA SANT	MACAS	GAMAVISION	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	MORONA SANT	MENDEZ	TELEAMAZONAS QUITO	11 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	MORONA SANT	MACAS	TELEAMAZONAS QUITO	13 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MORONA SANT	GUALAQUIZA	GAMAVISION	13 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	MORONA SANT	MENDEZ	GAMAVISION	13 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	NAPO	TENA	TELEAMAZONAS QUITO	2 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	NAPO	NAPO	TELECUATRO GUAYAQUIL	4 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	NAPO	BAEZA	GAMAVISION	5 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	NAPO	TENA	TC TELEVISION	6 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	NAPO	NAPO	TELEAMAZONAS QUITO	7 R
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	NAPO	TENA	ECUAVISA-CANAL 8	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	NAPO	PAPALLACTA	GAMAVISION	8 R
CHAVEZ VARGAS EDISON GUSTAVO	CHAVEZ VARGAS EDISON GUSTAVO	NAPO	TENA	LIDERVISION	9 M
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	NAPO	ARCHIDONA	TELEAMAZONAS QUITO	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	NAPO	BAEZA	TELEAMAZONAS QUITO	13 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	NAPO	TENA	GAMAVISION	13 R
TESATEL C. LTDA.	CARRION MENA ANDRES	ORELLANA	EL COCA	TESATEL	23 R
TESATEL C. LTDA.	CARRION MENA ANDRES	NAPO	TENA	TESATEL	28 R
CONSTANTE NAVAS LUIS ANTONIO	CONSTANTE NAVAS LUIS ANTONIO	NAPO	TENA	SONOVISION	32 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	PASTAZA	PUYO	TELEAMAZONAS QUITO	4 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	PASTAZA	PUYO	TC TELEVISION	5 R

CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	PASTAZA	SHELL	TC TELEVISION	7 R
CONSTANTE NAVAS LUIS ANTONIO	CONSTANTE NAVAS LUIS ANTONIO	PASTAZA	PUYO	SONOVISION	7 M
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	PASTAZA	PUYO	GAMAVISION	9 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	PASTAZA	PUYO	TELECUATRO GUAYAQUIL	11 R
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	PASTAZA	PUYO	ECUAVISA-CANAL 8	13 R
TESATEL C. LTDA.	CARRION MENA ANDRES	PASTAZA	PUYO	TESATEL	21 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	PASTAZA	PUYO	TELEATAHUALPA	23 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	PICHINCHA	QUITO	GAMAVISION	2 M
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	TELEAMAZONAS QUITO	3 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	PICHINCHA	QUITO	TELEAMAZONAS QUITO	4 M
COM.ORG.ECUA.DE TV ORTEL CANAL 5	MUÑOZ INSUA CARLOS	PICHINCHA	QUITO	ORTEL	5 M
VELASTEGUI DOMINGUEZ HOLGUER AUGUSTO	VELASTEGUI DOMINGUEZ HOLGUER	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	ZARACAY TV	5 M
COM.ORG.ECUA.DE TV ORTEL CANAL 5	MUÑOZ INSUA CARLOS	PICHINCHA	SUR DE QUITO	ORTEL	6 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	PICHINCHA	SUR DE QUITO	GAMAVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	GAMAVISION	7 R
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	PICHINCHA	QUITO	ECUAVISA-CANAL 8	8 M
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	PICHINCHA	SUR DE QUITO	TC TELEVISION	9 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	TC TELEVISION	9 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	PICHINCHA	QUITO	TC TELEVISION	10 R
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	ECUAVISA-CANAL 8	11 R
CANAL UNO S.A.	RIVAS SAENZ MARCEL ANTOINE	PICHINCHA	QUITO	CANAL UNO	12 M
CANAL UNO S.A.	RIVAS SAENZ MARCEL ANTOINE	PICHINCHA	SUR DE QUITO	CANAL UNO	13 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	TELECUATRO GUAYAQUIL	13 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	CANAL UNO	21 R
TESATEL C. LTDA.	CARRION MENA ANDRES	PICHINCHA	QUITO	TESATEL	21 M

ORTIZ REA NELSON HUMBERTO	ORTIZ REA NELSON HUMBERTO	PICHINCHA	QUITO	TV SUR	23 M
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	CAPITAL TV	23 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	TELEATAHUALPA	25 M
TELEVISION SATELITAL S.A. TV-SAT	RIVERA RICARDO	PICHINCHA	QUITO	TELEVISION SATELITAL	25 M
ASO.DE MINISTERIOS ANDINOS ASOMAVISION	GRAL. JOEL ZALDUMBIDE	PICHINCHA	QUITO	ASOMAVISION	27 M
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	TROPICAL TV	27 R
COMPUSUD C.A. TELESUCESOS	ANDINO CASTRO JORGE	PICHINCHA	QUITO	TELESUCESOS	29 M
JOFER S.A.	NAJAS RAAD JUAN FRANCISCO	PICHINCHA	SANTO DOMINGO	TELE-RED	30 M
TELEVISION ECUATORIANA TELERAMA S.A.	ELJURI JORGE/TEODORO JERVES	PICHINCHA	QUITO	TELERAMA	31 R
PERONE S.A.	CARLOS GIL LOOR	PICHINCHA	QUITO	TV+ (TEVEMAS)	33 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	PICHINCHA	QUITO	AMERICAVISION	35 R
ANDIVISION S.A.	JIJON ELIZALDE JORGE	PICHINCHA	QUITO	ANDIVISION CANAL 38	38 M
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	PICHINCHA	QUITO	CANAL UNO	40 R
ALVARADO ROBLES XAVIER EDUARDO	ALVARADO ROBLES XAVIER EDUARDO	PICHINCHA	QUITO	CANAL 42-UHF	42 M
FUNDACION JESUS DE LA MISERICORDIA		PICHINCHA	QUITO	JESUS DE LA MISERICORDIA	44 M
PEÑAHERRERA MUÑOZ JOSE OSWALDO	PEÑAHERRERA MUÑOZ JOSE OSWALDO	PICHINCHA	QUITO	TV PATIN	46 M
CAMPOVERDE CAPA VICTOR JUVENTINO	CAMPOVERDE CAPA VICTOR JUVENTI	SUCUMBIOS	NUEVA LOJA	TV CISNE	2 M
VELASTEGUI ESTHELA DEL ROSARIO	VELASTEGUI ESTHELA DEL ROSARIO	SUCUMBIOS	NUEVA LOJA	ECOVISION	6 M
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	SUCUMBIOS	SUCUMBIOS	GAMAVISION	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	SUCUMBIOS	NUEVA LOJA	TELEAMAZONAS QUITO	11 R
PEREZ SANZ FRANCISCO	PEREZ SANZ FRANCISCO	TUNGURAGUA	AMBATO	PROMOTORES TV-AMBATO	2 M
TELEVISORA NACIONAL-CANAL 8 C.A.	JARAMILLO VASQUEZ J.PATRICIO	TUNGURAGUA	AMBATO	ECUAVISA-CANAL 8	5 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	TUNGURAGUA	BAÑOS	GAMAVISION	9 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	TUNGURAGUA	RIO NEGRO	GAMAVISION	9 R

TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	TUNGURAGUA BAÑOS		TELEAMAZONAS QUITO	12 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	TUNGURAGUA AMBATO		GAMAVISION	12 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	TUNGURAGUA BAÑOS		TC TELEVISION	13 R
AMERICAVISION CANAL 34	PLAZA RADA JULIO CESAR	TUNGURAGUA AMBATO		AMERICAVISION	22 R
RELAD S.A.	PROAÑO ARELLANO SANTIAGO	TUNGURAGUA AMBATO		CANAL UNO	24 R
ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	ANDRADE DIAZ LUIS ARGEMIRO	TUNGURAGUA AMBATO		CAPITAL TV	26 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	TUNGURAGUA AMBATO		TELEATAHUALPA	28 R
COMPAÑIA RADIO HIT S.A.	ANGEL COSTTA GARCIA	TUNGURAGUA BAÑOS		TELEATAHUALPA	28 R
TESATEL C. LTDA.	CARRION MENA ANDRES	TUNGURAGUA AMBATO		TESATEL	30 R
ECUASERVIPRODU C.A.	JAIME LOZADA ALVAREZ	TUNGURAGUA AMBATO		TROPICAL TV	32 R
CALVACHE ALARCON CARLOS GERMAN	CALVACHE ALARCON CARLOS GERMAN	TUNGURAGUA AMBATO		UNIMAX-TV	34 M
ASO.DE MINISTERIOS ANDINOS ASOMAVISION	GRAL. JOEL ZALDUMBIDE	TUNGURAGUA AMBATO		ASOMAVISION	41 R
TELECUATRO GUAYAQUIL C.A.	CARLOS MUÑOZ I.	ZAMORA CHIN	ZAMORA	TELECUATRO GUAYAQUIL	2 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ZAMORA CHIN	ZUMBA	GAMAVISION	4 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ZAMORA CHIN	ZAMORA	GAMAVISION	4 R
VICARIATO APOSTOLICO DE ZAMORA	MONS.LUIS A. CARTAGENA OCAÑA	ZAMORA CHIN	LOS ENCUENTROS	TV CATOLICA LOS ENCUENTROS	4 M
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ZAMORA CHIN	YANZATZA	GAMAVISION	5 R
CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	ZAMORA CHIN	YANTZATZA	TC TELEVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ZAMORA CHIN	28 DE MAYO	GAMAVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ZAMORA CHIN	EL PANGUI	GAMAVISION	7 R
TELEVISION DEL PACIFICO S.A.	MBA. NICOLAS AUGUSTO VEGA LOPEZ	ZAMORA CHIN	VALLADOLID	GAMAVISION	8 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	ZAMORA CHIN	YANTZATZA	TELEAMAZONAS QUITO	9 R
VALDIVIESO BURNEO PETRONILA	JARAMILLO VALDIVIESO JOHANA	ZAMORA CHIN	ZAMORA	UV TELEVISION	9 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	ZAMORA CHIN	ZAMORA	TELEAMAZONAS QUITO	11 R

CADENA ECUAT.DE T.V. (CANAL 10)	KRONFLE B. JORGE	ZAMORA CHIN	ZAMORA	TC TELEVISION	13 R
TELEAMAZONAS - CRATEL C.A.	SEBASTIAN CORRAL BUSTAMANTE	ZAMORA CHIN	ZUMBA	TELEAMAZONAS	13 R

**ANEXO C**  
**LISTA DE ESTACIONES IBOC EN ESTADOS UNIDOS**

## ESTACIONES IBOC EN ESTADOS UNIDOS



## ESTACIONES EN LA BANDA AM IBOC

Nombre	Frecuencia	Servicio	Estado
WQAM-AM	560	Dep/Conver	Florida
KMJ-AM	580	Noti/Conver/Dep	California
WTAG-AM	580	Noti/Conver/Dep	Massachusetts
KOJM-AM	610	AC/Noti/Conver	MT
WIP-AM	610	Dep/Conver	Philadelphia
WTMJ-AM	620	Noti/Conver/Dep	Wisconsin
KHOW-AM	630	Conversación	Colorado
KFI-AM	640	Noti/Conver	California
KFXN-AM	690	Dep/Conver	Minnesota
WOR-AM	710	Noti/Conver	New York
WKDL-AM	730	Esp/Mexic	Washington
KCBS-AM	740	Noticias	California
WSBR-AM	740	Noticias	Florida
WSB-AM	750	Noti/Conver	Georgia
KOAL-AM	750	Noti/Conver/Dep	UTA
KKZN-AM	760	Conversación	Colorado
WGY-AM	810	Noti/Conver	New York
WOSU-AM	820	Noti/Conver	Ohio
KMXE-AM	830	Esp/Conver	California
WHAS-AM	840	Noti/Conver	Kentucky
KXNT-AM	840	Noti/Conver	Nevada
KOA-AM	850	Noti/Conver/Dep	Colorado
KFUO-AM	850	Religión	Missouri

WWDB-AM	860	Noticias	Philadelphia
WKAR-AM	870	Noti/Conver	Michigan
KPOF-AM	910	Inspiración	Colorado
WHJJ-AM	920	Noti/Conver	RI
WPAT-AM	930	Étnic/Intern	New York
WWJ-AM	950	Noticias	Michigan
WPEN-AM	950	Antiguas	Philadelphia
WXGI-AM	950	Deportes	Virginia
WFLA-AM	970	Noti/Conver/Dep	Florida
WHSR-AM	980	Internacional	Florida
WTEM-AM	980	Dep/Conver	Washington
WBZ-AM	1030	Noti/Conver/Dep	Massachusetts
KTNQ-AM	1020	Esp/Conver/Noti	California
WHO-AM	1040	Noti/Conver	Iowa
KNX-AM	1070	Noticias	California
WIBC-AM	1070	Noti/Conver/Dep	Indiana
KFAB-AM	1110	Noti/Conver	Iowa
KFAN-AM	1130	Dep/Conver	Minnesota
WHAM-AM	1180	Noti/Conver	New York
WOWO-AM	1190	Noti/Conver/Dep	Indiana
KEX-AM	1190	Todo Servicio	Oregon
WRTO-AM	1200	Esp/Conver/Noti	Illinois
WCHB-AM	1200	Gospel	Michigan
WTPG-AM	1230	Dep/Conver	Ohio
WOAI-AM	1200	Noti/Conver	Texas
KMZK-AM	1240	Cristiana contemporáneo	MT
WNDE-AM	1260	Deportes	Indiana
WMKI-AM	1260	Infantil	Massachusetts
WXYT-AM	1270	Conversación	Michigan
WTMI-AM	1290	Clásica	Conecticut
KCFR-AM	1340	Noti/Info	Colorado
WIZE-AM	1340	Para adultos	Ohio
WJLD-AM	1400	R&B/Conver/Gsp	Alabama
WCOS-AM	1400	Deportes	SC
KMRY-AM	1450	Para adultos	Iowa
WWNN-AM	1470	Motivacional	Florida
KCFC-AM	1490	Noti/Conver	Colorado
WOLF-AM	1490	Infantil	New York
WTOP-AM	1500	Noticias	Washington
WLAC-AM	1510	Noti/Conver/Dep	Tennessee
WCKY-AM	1530	Conversación	Ohio

## ESTACIONES EN LA BANDA FM IBOC

<b>Nombre</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Servicio</b>	<b>Estado</b>
KCRY	88.1	Educa/Noti	California
KKJZ	88.1	Jazz	California
WOCS	88.3	Noti/Variedad	Kentucky
KCSN	88.5	Clásica	California
KPSC	88.5	Clásica	California
KQED	88.5	Noti/Conver/Info	California
WEKF	88.5	Clsc/News	Kentucky
WFCR	88.5	Noti/Clas/Jaz	Massachusetts
WMUB	88.5	Noti/Conver/Jaz	Ohio
WVTW	88.5	NPR	Virginia
KPLU	88.5	Jazz	Washington
WAMU	88.5	Noti/Conver/Info	Washington
KQSC	88.7	Clásica	California
WICR	88.7	Clasc/Jazz	Indiana
KWTU	88.7	Clásica	Oklahoma
KXJZ	88.9	Jazz/Noti	California
WDNA	88.9	Jazz	Florida
WDBM	88.9	AOR	Michigan
WEMU	89.1	Jazz	Michigan
WEVO	89.1	Noti/Conver/Info	New Hampshire
KPCC	89.3	Noti/Conver/Info	California
KUVO	89.3	Jazz	Colorado
WVTU	89.3	NPR/Clas	Virginia
WHRV	89.5	Noti/Conver/Info	Virginia
WUSF	89.7	Educacional	Florida
KCNV	89.7	Noticias	Nevada
WEOS	89.7	Alt/AAA/Noti	New York
WKSU	89.7	Clásica	Ohio
WOSU	89.7	Clásica	Ohio
KJTH	89.7	Música cristiana	Oklahoma
KCRW	89.9	Educa/Noti	California
WUCF	89.9	Jazz	Florida
WWNO	89.9	Clsc/NPR	Los Angeles
WABE	90.1	Noti/Conver/Clas	Giorgia
WRTI	90.1	Clasc/Jazz	Philadelphia
KAZU	90.3	Variedad	California
WMKY	90.3	Noti/Variedad	Kentucky
WAMC	90.3	Noti/Conver/Info	New York
WPLN	90.3	Clsc/News	Tennessee
WHRO	90.3	Clásica	Virginia
WKAR	90.5	Clas/Flk/Jaz	Michigan
WXEL	90.7	Clsc/NPR	Florida
WWOZ	90.7	Variedad	Los Angeles
WFUV	90.7	AAA/Folk	New York
WFAE	90.7	Noti/Conver/Info	North/South Carolina
WNRK	90.7	Clásica	Ohio
WGUC	90.9	Clásica	Ohio
WMEH	90.9	Noti/Clas	Maine

KTBG	90.9	AAA	Missouri
WETA	90.9	Clsc/News	Washington
KDSC	91.1	Clásica	California
KCSM	91.1	Jazz	California
KBSS	91.1	NPR/Conver	ID
WLRN	91.3	Noti/Conver/Info	Florida
KBIA	91.3	Noti/Clas	Missouri
WUAL	91.5	Noti/Clas/Jaz	Alabama
KUSC	91.5	Clásica	California
KUNC	91.5	Pública	Colorado
WBEZ	91.5	Noti/Conver/Info	Illinois
KIOS	91.5	Noti/Conver/Info	Iowa
KOPB	91.5	Info/Noti	Oregon
KALW	91.7	Noti/Conver/Info	California
WUOM	91.7	Noti/Conver/Info	Michigan
WOSR	91.7	Noti/Conver/Info	New York
WCLK	91.9	Jazz	Giorgia
WFPB	91.9	Folklore	Massachusetts
WUMB	91.9	Folklore	Massachusetts
WRLX	92.1	AC suave	Florida
KIZS	92.1	Cristiana	Oklahoma
WPWX	92.3	Urbana	Illinois
WMXD	92.3	AC urbano	Michigan
WXTM	92.3	Alternativo	Ohio
KGON	92.3	Rock clásico	Oregon
WWYZ	92.5	Country	Conecticut
WOFX	92.5	Rock clásico	Ohio
WXTU	92.5	Country	Philadelphia
WJBT	92.7	R&B/Cris	Florida
WBLX	92.9	AC urbano	Alabama
WBOS	92.9	AAA	Massachusetts
WHDR	93.1	Rock	Florida
WPOC	93.1	Country	Morgan
KHUS	93.3	Country	Iowa
KSKS	93.7	Country	California
WQSX	93.7	AC	Massachusetts
KSD	93.7	Country	Missouri
WLVE	93.9	Jazz suave	Florida
WISG	93.9	Cristiana contemporáneo	Indiana
WNYC	93.9	Noticias	New York
WVMX	94.1	Hot AC	Ohio
WCFB	94.5	AC urbano	Florida
WJMN	94.5	UrCris/Ritmic	Massachusetts
KSOC	94.5	ClaHts/R&Banti	Texas
WKTU	94.5	Hot AC	Wisconsin
WFBQ	94.7	AOR	Indiana
WCSX	94.7	Rock clásico	Michigan
KNRK	94.7	Rock moderno	Oregon
KYLD	94.9	Cris/Danza	California
WMGE	94.9	Cristiana urbana	Florida
WLTM	94.9	AC suave	Giorgia
KUOW	94.9	Noti/Info	Washington

WPYO	95.3	HpHop/Ritmic	Florida
WBTS	95.5	Cris/Ritmic	Giorgia
WNUA	95.5	Jazz suave	Illinois
WFMS	95.5	Country	Indiana
WKQI	95.5	Top 40	Michigan
WPGC	95.5	Cris/Ritmic	Washington
WIFC	95.5	Cristiana	Wisconsin
KZBR	95.7	Country	California
WKSS	95.7	Top 40	Conecticut
WMWX	95.7	Hot AC	Philadelphia
WHAL	95.7	Inspiración	Tennessee
KIBT	96.1	Cris/Ritmic	Colorado
WKLS	96.1	Rock clásico	Giorgia
WSRS	96.1	Lite Rock	Massachusetts
WKWS	96.1	Country	West Virginia
WHUR	96.3	AC urbano	Washington
WMAD	96.3	Alternativo	Wisconsin
KOIT	96.5	AC suave	California
WPOW	96.5	Ritmic/Cris	Florida
KRBZ	96.5	Rock	Missouri, Kansas
WYGY	96.5	Country	Ohio
WPTR	96.7	Cristiaba contemponáneo	New York
WBZT	96.7	Rock	South Carolina
WTKK	96.9	Conversación	Massachusetts
WFOX	97.1	Urbana	Giorgia
WDRV	97.1	Rock	Illinois
WQHT	97.1	Cristiana urbana	New York
KBCO	97.3	AAA	Colorado
WFLC	97.3	AC	Florida
WRVV	97.3	Rock AC	Philadelphia
KAJA	97.3	Country	Texas
KBSG	97.3	Antiguas	Washington
KFFG	97.7	AOR	California
KMGV	97.9	Antiguas	California
WFKS	97.9	Cristiana	Florida
WPKX	97.9	Country	Massachusetts
WJLB	97.9	Urbana	Michigan
KUDL	98.1	Lite AC	Missouri, Kansas
KING	98.1	Clásica	Washington
WRDZ	98.3	Top 40	Indiana
KUFX	98.5	Rock clásico	California
WSB	98.5	AC suave	Giorgia
WRRM	98.5	Soft Rock	Ohio
WPRM	98.5	Espa/Tropi	Puerto Rico
WYCT	98.7	Country	Florida
WVMV	98.7	Jaz/NAC	Michigan
WMMO	98.9	Soft Rock	Florida
KQRC	98.9	AOR	Missouri, Kansas
WUSL	98.9	Urbana	Philadelphia
WEDR	99.1	Urbana	Florida
WUSN	99.5	Country	Illinois
WZPL	99.5	Hot AC	Indiana

WKLK	99.5	Country	Massachusetts
KWJJ	99.5	Country	Oregon
WNNX	99.7	Alt/RockNu	Georgia
WSHW	99.7	AC	Indiana
KYYS	99.7	Rock clásico	Missouri, Kansas
WKIS	99.9	Country	Florida
KGOR	99.9	Antiguas	Iowa
KTSM	99.9	SAC/Noti/Conver	Texas
KISW	99.9	Rock	Washington
WXBT	100.1	Hip Hop	South Carolina
KKBT	100.3	Urbana	California
KMXD	100.3	AC	Iowa
WNIC	100.3	AC	Michigan
KJZI	100.3	Jazz suave	Minnesota
KATZ	100.3	HpHop/R&B	Missouri
WHTZ	100.3	Cristiana	New York
KKRZ	100.3	Cristiana	Oregon
WWWQ	100.5	Cristiana	Georgia
WHYI	100.7	Cristiana	Florida
WJLQ	100.7	Hot AC	Florida
KASE	100.7	Country	Texas
KQBZ	100.7	Conversación	Washington
KWYE	101.1	Cristiana	California
WRIF	101.1	AOR	Michigan
WKCI	101.3	Cristiana	Connecticut
WRAL	101.5	AC	North Carolina
KTBT	101.5	HpHop/R&B	Oklahoma
KOQO	101.9	Espa/Mexic	California
KSCA	101.9	Espa/Mexic	California
WTMX	101.9	AC	Illinois
WDET	101.9	NPR/Prgvs	Michigan
KQXT	101.9	AC	Texas
WDEZ	101.9	Country	Wisconsin
WVAQ	101.9	Cristiana	West Virginia
KDFC	102.1	Clásica	California
KPEZ	102.3	Rock clásico	Texas
WQZQ	102.5	Top 40	Tennessee
KIIS	102.7	Top 40	California
WVAZ	102.7	AC urbano	Illinois
WDMK	102.7	Pública	Michigan
KSTJ	102.7	80s	Nevada
WNEW	102.7	AC	New York
WEBN	102.7	Rock	Ohio
WEGR	102.7	Rock clásico	Tennessee
KZIA	102.9	Cristiana	Iowa
WMGK	102.9	Rock clásico	Philadelphia
WOWI	102.9	Urbana	Virginia
WHRL	103.1	Alternativo	New York
WRZX	103.3	Alternativo	Indiana
KKCW	103.3	AC	Oregon
WARM	103.3	AC	Philadelphia
KOST	103.5	AC	California

WMIB	103.5	Hip Hop	Florida
WASE	103.5	Antiguas	Kentucky
WMUZ	103.5	Cristiaba contemponáneo	Michigan
WKTU	103.5	Cris/Ritmic	New York
KKSF	103.7	Jazz suave	California
KMTT	103.7	Rock adulto	Washington
WANC	103.9	Noti/Info/Clas	New York
WYOK	104.1	Cris/Ritmic	Alabama
WALR	104.1	Antiguas R&B	Giorgia
WNNK	104.1	Hot AC	Philadelphia
WOMC	104.3	Antiguas	Michigan
WSMJ	104.3	Jazz suave	Morgan
KFOG	104.5	AAA	California
WJJK	104.5	Hits adulto	Indiana
WSNI	104.5	AC	Philadelphia
WKKY	104.7	Country	Ohio
KMJM	104.9	AC urbano	Missouri
WCLV	104.9	Clásica	Ohio
KMZT	105.1	Clásica	California
WHQT	105.1	AC urbano	Florida
WOJO	105.1	Espa/Mexic	Illinois
WMGC	105.1	AC	Michigan
WWPR	105.1	Urbana	New York
KRSK	105.1	Hot AC	Oregon
WWVA	105.3	Español	Giorgia
WDHA	105.5	AOR	New Jersey
KQXX	105.5	Antiguas	Texas
KVVF	105.7	Espa/Cris	California
WROR	105.7	Hits clásicos	Massachusetts
WFJX	105.7	Rock clásico	Ohio
KKDG	105.9	Espa/Cris	California
WHCN	105.9	Clas/Hits/RckAC	Conecticut
WDTJ	105.9	Urbana	Michigan
KRVO	105.9	Rock clásico	Oregon
KQLL	106.1	Antiguas	Oklahoma
WJJZ	106.1	Jazz suave	Philadelphia
KBKS	106.1	AC	Washington
WOAH	106.3	Urbana	Giorgia
WSRB	106.3	AC urbano	Illinois
WYRB	106.3	AC urbano	Illinois
KHKZ	106.3	Hot AC	Texas
WDAF	106.5	Country	Missouri, Kansas
KROQ	106.7	Alternativo	California
WRMA	106.7	Español	Florida
WMJX	106.7	AC	Massachusetts
WDTW	106.7	Hits clásicos	Michigan
WCCC	106.9	Rock	Conecticut
WKFS	107.1	Cristiana	Ohio
WNWV	107.3	Jazz suave	Ohio
KLDE	107.5	Antiguas	Texas
KOAI	107.5	Jazz suave	Texas
KSAN	107.7	Rock clásico	California

KNDD	107.7	Alternativo	Washington
KWVE	107.9	Cristiana	California
WHTA	107.9	AC urbano	Giorgia
WTPI	107.9	Lite Rock	Indiana
WXKS	107.9	Cristiana	Massachusetts
KQQL	107.9	Antiquas	Minnesota
WWHT	107.9	Cristiana	New York

**ANEXO D**  
**ESPECIFICACIONES DE TRANSMISIÓN DE AM IBOC**



---

## **IBOC AM Transmission Specification**

---

**November 2001**

### **iBiquity Digital Corporation**

**8865 Stanford Boulevard, Suite 202  
Columbia, Maryland 21045**

**20 Independence Boulevard  
Warren, New Jersey 07059**

# Table of Contents

---

## Contents

<b>1</b>	<b>SCOPE .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ABBREVIATIONS, SYMBOLS, AND CONVENTIONS .....</b>	<b>1</b>
2.1	Introduction .....	1
2.2	Abbreviations and Acronyms .....	1
2.3	Presentation Conventions .....	1
2.4	Mathematical Symbols .....	1
2.4.1	Variable Naming Conventions .....	1
2.4.2	Arithmetic Operators .....	1
2.5	AM System Parameters .....	1
<b>3</b>	<b>IBOC LAYERS .....</b>	<b>1</b>
3.1	Introduction .....	1
3.2	Waveforms and Spectra .....	1
3.2.1	Hybrid Waveform .....	1
3.2.2	All Digital Waveform .....	1
3.3	System Control Channel .....	1
3.4	Logical Channels .....	1
3.4.1	Functional Components .....	1
3.4.2	L1 Service Access Point .....	1
3.4.3	Scrambling .....	1
3.4.4	Channel Encoding .....	1
3.4.5	Interleaving .....	1
3.4.6	System Control Processing .....	1
3.4.7	OFDM Subcarrier Mapping .....	1
3.4.8	OFDM Signal Generation .....	1
3.4.9	Transmission Subsystem .....	1
<b>4</b>	<b>FUNCTIONAL DESCRIPTION .....</b>	<b>1</b>
4.1	Introduction .....	1
4.2	Functionality .....	1
4.3	Transmission Subsystem .....	1
4.3.1	Introduction .....	1
4.4	Functional Components .....	1
4.4.1	Symbol Concatenation .....	1
4.4.2	Diversity Delay .....	1
4.4.3	Low Pass Filtering .....	1
4.4.4	Analog AM Modulator .....	1

4.4.5	Analog/Digital Combiner .....	1
4.4.6	Up-Conversion .....	1
4.5	GPS Synchronization.....	1
<b>5</b>	<b>WAVEFORMS AND SPECTRA.....</b>	<b>1</b>
5.1	Introduction .....	1
5.2	Spectral Conventions .....	1
5.3	Hybrid Spectrum .....	1
5.4	All Digital Spectrum.....	1
<b>6</b>	<b>SUPPLEMENT A AM TRANSMISSION SPECIFICATIONS .....</b>	<b>1</b>
6.1	Introduction .....	1
6.2	Service Mode Switching.....	1
6.3	Synchronization Tolerances.....	1
6.3.1	Analog Diversity Delay.....	1
6.3.2	Time and Frequency Accuracy and Stability .....	1
6.3.3	L1 Frame Timing Phase .....	1
6.3.4	AM Spectral Emissions Limits.....	1
6.3.5	Alternative Spectral Emissions Limit for Hybrid Mode.....	1
6.3.6	Alternative Spectral Emissions Limit for All Digital Mode.....	1
6.4	Digital Sideband Levels.....	1
6.5	Analog Audio Source .....	1

## List of Figures

Figure 3-1	AM Air Interface L1 Functional Block Diagram .....	1
Figure 4-1	OFDM Signal Generation Conceptual Block Diagram .....	1
Figure 4-2	Pulse Shaping Function.....	1
Figure 4-3	Hybrid Transmission Subsystem Functional Block Diagram .....	1
Figure 4-4	All Digital Transmission Subsystem Functional Block Diagram.....	1
Figure 5-1	AM IBOC Hybrid Waveform Spectrum .....	1
Figure 5-2	AM All Digital Waveform Spectrum .....	1
Figure 6-1	Recommended Spectral Emissions Limit for Hybrid Transmissions .....	1
Figure 6-2	Recommended Spectral Emissions Limit for All Digital Transmissions .....	1

## List of Tables

Table 3-1	Approximate Information Rate of AM Logical Channels .....	1
Table 5-1	AM Hybrid Waveform Spectral Summary .....	1
Table 5-2	AM All Digital Waveform Spectral Summary .....	1
Table 6-1	FCC AM Spectral Emissions Mask .....	1
Table 6-2	Modulation Normalization Factors.....	1

## Scope

The iBiquity Digital Corporation's digital audio broadcasting system is designed to permit a smooth evolution from current analog Amplitude Modulation (AM) and Frequency Modulation (FM) radio to a fully digital in-band on-channel (IBOC) system. This system delivers digital audio and data services to mobile, portable, and fixed receivers from terrestrial transmitters in the existing Medium Frequency (MF) and Very High Frequency (VHF) radio bands. Broadcasters may continue to transmit analog AM and FM simultaneously with the new, higher-quality and more robust digital signals, allowing themselves and their listeners to convert from analog to digital radio while maintaining their current frequency allocations

# Abbreviations, Symbols, and Conventions

## Introduction

Section 0 presents the following items pertinent to a better understanding of this document:

- Abbreviations and Acronyms
- Presentation Conventions
- Mathematical Symbols
- AM System Parameters

*Note: A glossary defining the technical terms used herein is provided at the end of this document.*

## Abbreviations and Acronyms

AAB	Analog Audio Bandwidth Control
AABI	Analog Audio Bandwidth Indicator
AM	Amplitude Modulation
BC	L1 Block Count
BPSK	Binary Phase Shift Keying
CC	Control Channel
DD	Analog Diversity Delay Control
DDI	Analog Diversity Delay Indicator
DL	Data Link
EAS	Emergency Alert System
FCC	Federal Communications Commission
FM	Frequency Modulation
FT	File Transfer
GCS	Grounded Conductive Structures
GPS	Global Positioning System
HTML	Hypertext Markup Language
IBOC	In-band On-channel
IDS	IBOC Data Service
IP	Interleaving Process
ISI	Intersymbol Interference
JPG	Joint Photographic Experts Group
L1	Layer 1
L2	Layer 2
MA1–MA4	AM Service Modes 1 through 4
MF	Medium Frequency
MPA	Main Program Audio
MPD	Main Program Data
MUX	Multiplexer
N/A	Not Applicable
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
OSI	Open Systems Interconnection
P1–P3	Primary Logical Channels 1 through 3
PAC	Perceptual Audio Code
PDF	Portable Document Format
PIDS	Primary IBOC Data Service Logical Channel
PL	Power Level Control
PLI	Power Level Indicator
PSM	Service Mode Control

QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
RF	Radio Frequency
RSID	Reference Subcarrier Identification
SAP	Service Access Point
SCCH	System Control Channel
SDU	Service Data Unit
SMI	Service Mode Indicator
TBD	To Be Determined
UTC	Universal Time Coordinated
VHF	Very High Frequency
WML	Wireless Markup Language
XML	eXtensible Markup Language

## Presentation Conventions

Unless otherwise noted, the following conventions apply to this document:

Information enclosed in braces { } is either unavailable at the present time or subject to change.

Glossary terms are presented in italics upon their first usage in the text.

All vectors are indexed starting with 0.

The element of a vector with the lowest index is considered to be first.

In drawings and tables, the leftmost bit is considered to occur first in time in time.

Bit 0 of a byte or word is considered the least significant bit.

When presenting the dimensions of a matrix, the number of rows is given first (e.g., an  $n \times m$  matrix has  $n$  rows and  $m$  columns).

In timing diagrams, earliest time is on the left.

Binary numbers are presented with the most significant bit having the highest index.

In representations of binary numbers, the least significant bit is on the right.

## Mathematical Symbols

### Variable Naming Conventions

The variable naming conventions defined below are used throughout this document.

Category	Definition	Examples
Lower and upper case letters	Indicates scalar quantities	$i, j, J, g_{11}$
Underlined lower and upper case letters	Indicates vectors	$\underline{u}, \underline{V}$
Double underlined lower and upper case letters	Indicates two-dimensional matrices	$\underline{\underline{u}}, \underline{\underline{V}}$
[i]	Indicates the $i^{\text{th}}$ element of a vector, where $i$ is a non-negative integer	$\underline{u}[0], \underline{V}[1]$
[ ]	Indicates the component of a vector	$\underline{v} = [0, 10, 6, 4]$

Category	Definition	Examples
$[i][j]$	Indicates the element of a two-dimensional matrix in the $i^{\text{th}}$ row and $j^{\text{th}}$ column, where $i$ and $j$ are non-negative integers	$\underline{u}[i][j]$ , $\underline{v}[i][j]$
$\left[ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right]$	Indicates the components of a matrix	$\underline{m} = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 2 & 7 & 5 \end{bmatrix}$
$n \dots m$	Indicates all the integers from $n$ to $m$ , inclusive	$3 \dots 6 = 3, 4, 5, 6$
$n:m$	Indicates bit positions $n$ through $m$ of a binary sequence or vector	Given a binary vector $i = [0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0]$ , $i_{2:5} = [1, 0, 1, 1]$

### Arithmetic Operators

The arithmetic operators defined below are used throughout this document.

Category	Definition	Examples
$\cdot$	Indicates a multiplication operation	$3 \cdot 4 = 12$
$\text{INT}()$	Indicates the integer portion of a real number	$\text{INT}(5/3) = 1$ $\text{INT}(-1.8) = -1$
$a \text{ MOD } b$	Indicates a modulo operation	$33 \text{ MOD } 16 = 1$
$\oplus$	Indicates modulo-2 binary addition	$1 \oplus 1 = 0$
$ $	Indicates the concatenation of two vectors	$\underline{B} = [\underline{S}   \underline{E}]$ The resulting vector $\underline{B}$ consists of the elements of $\underline{S}$ followed by the elements of $\underline{E}$ .
$J$	Indicates the square-root of -1	$j = \sqrt{-1}$
$\text{Re}()$	Indicates the real component of a complex quantity	If $x = (3 + j4)$ , $\text{Re}(x) = 3$
$\text{Im}()$	Indicates the imaginary component of a complex quantity	If $x = (3 + j4)$ , $\text{Im}(x) = 4$
$\log_{10}$	Indicates the base-10 logarithm	$\log_{10}(100) = 2$
$*$	Indicates complex conjugate	If $x = (3 + j4)$ , $x^* = (3 - j4)$

## AM System Parameters

The AM system parameters defined below are used throughout this document.

Parameter Name	Symbol	Units	Exact Value	Computed Value (to 4 significant figures)
OFDM Subcarrier Spacing	$\Delta f$	Hz	1488375/8192	181.7
Cyclic Prefix Width	$\alpha$	none	7/128	$5.469 \times 10^{-2}$
OFDM Symbol Duration	$T_s$	Sec.	$(1+\alpha) / \Delta f = (135/128) \cdot (8192/1488375)$	$5.805 \times 10^{-3}$
OFDM Symbol Rate	$R_s$	Hz	$= 1/T_s$	172.3
L1 Frame Duration	$T_f$	Sec.	$65536/44100 = 256 \cdot T_s$	1.486
L1 Frame Rate	$R_f$	Hz	$= 1/T_f$	$6.729 \times 10^{-1}$
L1 Block Duration	$T_b$	Sec.	$= 32 \cdot T_s$	$1.858 \times 10^{-1}$
L1 Block Rate	$R_b$	Hz	$= 1/T_b$	5.383
Digital Diversity Delay Frames	$N_{dd}$	none	3	3
Diversity Delay Time	$T_{dd}$	Sec.	$= N_{dd} \cdot T_f$	4.458

## IBOC Layers

The IBOC detailed performance specifications are organized in terms of the International Standards Organization Open Systems Interconnection (ISO OSI) layered model. The definitions of this model are summarized below for reference

- Layer 5 (Application) – presents content to the user (program source or listener).
- Layer 4 (Encoding)– content-specific source coding (e.g., PAC, HTML) as well as station identification and control capabilities.
- Layer 3 (Transport) – one or more application-specific protocols tailored to provide robust and efficient transfer of Layer 4 data. Also provides generic packet and/or file-based services.
- Layer 2 (Service Mux)–limited error detection, addressing, Layer 3 multiplexing to logical channels.
- Layer 1 (Physical Layer) – modulation, framing, and signal processing (encoding, interleaving, etc.) to the specified grade of service.

Each OSI layer of the broadcasting system has a corresponding layer, termed a peer, in the receiving system. The functionality of these layers is such that the combined result of lower layers is to effect a virtual communication between a given layer and its peer on the other side.

For the purposes of this document covering the IBOC Transmission System only Layer 1 will be described.

### Introduction

Layer 1 of the AM system converts information and *system* control from *layer 2* (L2) into an AM IBOC waveform for transmission in the existing allocation in the MF band. The information and control is transported in discrete *transfer frames* via multiple *logical channels* through the layer 1 *service access point* (SAP). Information transfer frames are referred to as layer 1 *service data units* (SDUs).

The L1 SDUs vary in size and format depending on the *service mode*. The service mode, a major component of system control, determines the transmission characteristics of each logical channel. After assessing the requirements of their candidate applications, higher protocol layers select service modes that most suitably configure the logical channels. The plurality of logical channels reflects the inherent flexibility of the system, which supports simultaneous delivery of various classes of digital audio and data.

This section presents the following:

- An overview of the waveforms and spectra
- An overview of the system control, including the available service modes
- An overview of the logical channels
- A high-level discussion of each of the functional components comprising the layer 1 AM air interface

*Note: Throughout this document, various system parameters are globally represented as mathematical symbols. Refer to Subsection 2.5 for their values.*

## **Waveforms and Spectra**

The design provides a flexible means of transitioning to a digital broadcast system by providing two new waveform types: Hybrid and All Digital. The Hybrid waveform retains the analog AM signal, while the All Digital waveform does not. Both new waveform types conform to the currently allocated *spectral emissions mask*.

The *digital signal* is modulated using *orthogonal frequency division* multiplexing (OFDM). OFDM is a parallel modulation scheme in which the data stream modulates a large number of orthogonal subcarriers that are transmitted simultaneously. OFDM is inherently flexible, readily allowing the mapping of logical channels to different groups of subcarriers.

Refer to Section 0 for a detailed description of the spectra of the two waveform types.

### **Hybrid Waveform**

In the Hybrid waveform, the digital signal is transmitted in *primary* and secondary *sidebands* on either side of the host analog signal, as well as underneath the host analog signal in *tertiary sidebands*.

The total power of all the digital sidebands is significantly below the total power in the analog AM signal. The level of each OFDM subcarrier within a given primary or secondary sideband is fixed at a constant value. Primary or secondary sidebands may be scaled relative to each other.

In the tertiary sideband, the OFDM subcarrier power levels for the hybrid waveform are not fixed, but may be adjusted. In addition, there are two reference subcarriers for system control whose levels are fixed at a value that is different from the other sidebands.

The analog host is a monophonic signal. The Hybrid system does not support analog AM stereo transmissions.

### **All Digital Waveform**

The greatest system enhancements are realized with the All Digital waveform. In this waveform the analog signal is replaced with the primary sidebands whose power is increased relative to the Hybrid waveform levels. In addition, the secondary and tertiary sidebands are moved to either side of the primary sidebands and their power is also increased relative to the Hybrid levels. The end result is a higher power digital signal with an overall bandwidth reduction. These changes provide a more robust digital signal that is less susceptible to adjacent channel interference. Reference subcarriers are also provided to convey system control information. Their levels are fixed at a value that is different from the other sidebands.

## **System Control Channel**

The *system control channel* (SCCH) transports control and status information. The *service mode control* (PSM), *analog diversity delay control* (DD), *analog audio bandwidth control* (AAB), and *power level control* (PL) are all sent from layer 2 to layer 1, while synchronization information is sent from layer 1 to layer 2. In addition, several bits of the system control data

sequence designated “reserved” are controlled from layers above L1 via the “reserved control data” interface.

Four service modes dictate all permissible configurations of the logical channels. They are:

1. Hybrid service mode MA1
2. Hybrid service mode MA2
3. All Digital service mode MA3
4. All Digital service mode MA4

## Logical Channels

A logical channel is a signal path that conducts L1 SDUs in transfer frames into and out of layer 1 with a specific grade of service, determined by service mode. Layer 1 of the AM air interface provides four logical channels to higher layer protocols: P1, P2, P3 and PIDS. P1, P2 and P3 are intended for general purpose audio and data transfer, while the PIDS channel is designed to carry the IBOC data services (IDS) information. The P1 and P2 logical channels are designed to be more robust than the P3 logical channel. Logical channels P1 and P3 are available for all services modes, while P2 is only available for specific service modes. This allows a transfer of information that can be tailored to conform to a number of diverse applications.

Modes MA2 and MA4 provide higher throughput than MA1 and MA3 by making available an additional logical channel (i.e. P2) at the expense of P1 robustness. The approximate information rates of the four logical channels for each of the four service modes are shown in Table 0-1.

**Table 0-1 Approximate Information Rate of AM Logical Channels**

Service Mode	Approximate Channel Information Rate (kbps)				Waveform
	P1	P2	P3	PIDS	
MA1	20	0	16	0.4	Hybrid
MA2	20	20	16	0.4	Hybrid
MA3	20	0	20	0.4	All Digital
MA4	20	20	20	0.4	All Digital

The performance of each logical channel is completely described through three *characterization parameters: transfer, latency, and robustness*. *Channel encoding, spectral mapping, interleaver depth, and diversity delay* are the components of these characterization parameters. The service mode uniquely configures these components for each active logical channel, thereby allowing the assignment of appropriate characterization parameters.

In addition, the service mode specifies the framing and synchronization of the transfer frames through each active logical channel.

## Functional Components

This subsection includes a high-level description of each layer 1 functional block and the associated signal flow. Figure 0-1 is a functional block diagram of the layer 1 processing. Audio and data are passed from the higher OSI layers to the physical layer, the modem, through the Layer 1 Service Access points.

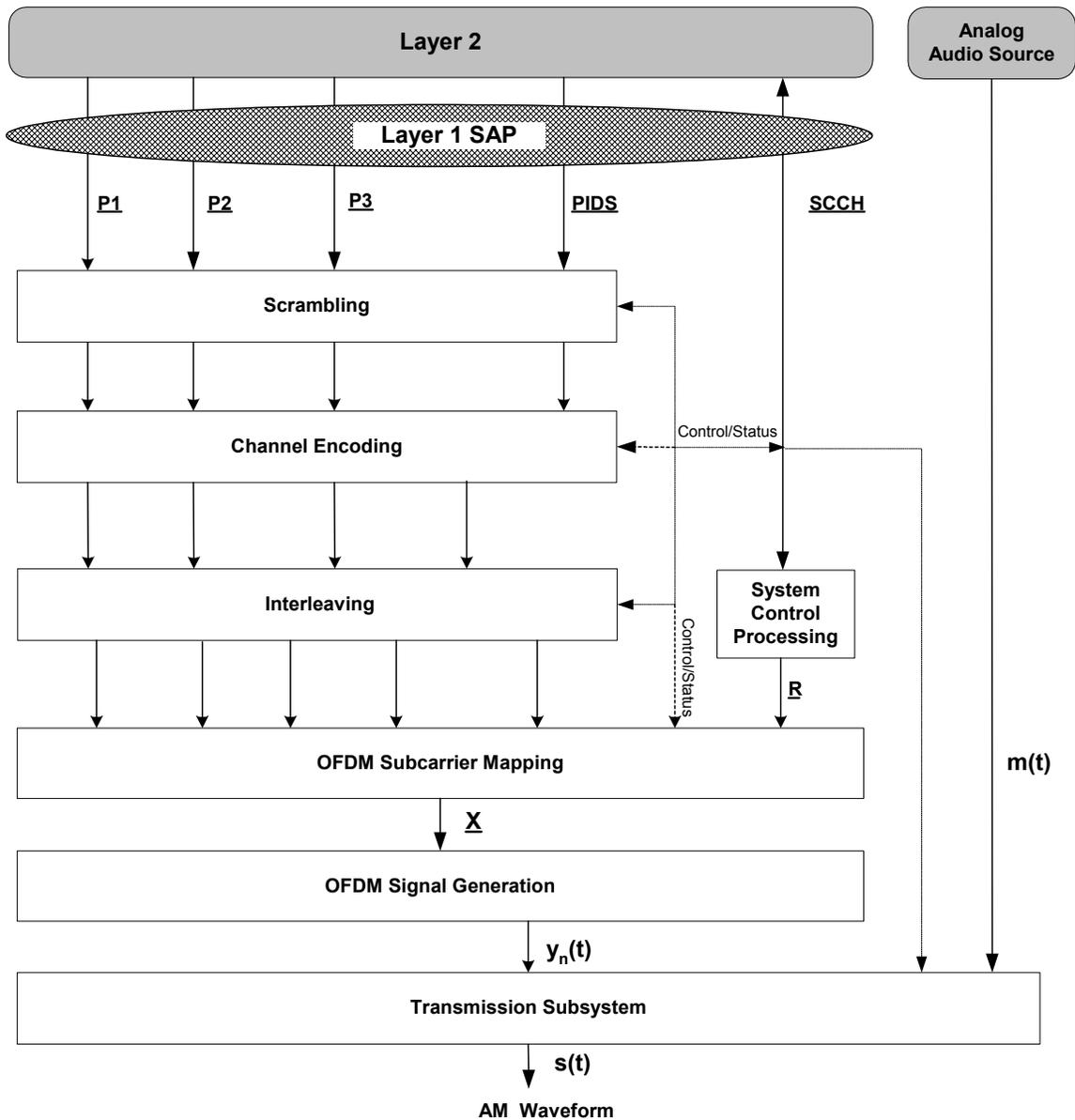


Figure 0-1 AM Air Interface L1 Functional Block Diagram

### L1 Service Access Point

The L1 SAP defines the interface between layer 2 and layer 1 of the system protocol stack. Each channel enters layer 1 in discrete transfer frames, with a unique size and rate determined by service mode. Transfer frames which carry information from layer 2 are referred to as L1 SDUs.

### Scrambling

This function randomizes the digital data carried in each logical channel to mitigate signal periodicities. At the output of scrambling, the logical channel vectors retain their identity.

## **Channel Encoding**

This function uses *convolutional encoding* to add redundancy to the digital data in each logical channel to improve its reliability in the presence of channel impairments. The size of the logical channel vectors is increased in inverse proportion to the *code rate*. The encoding techniques are configurable by service mode. Diversity delay is also imposed on selected logical channels. At the output of the channel encoder, the logical channel vectors retain their identity.

## **Interleaving**

*Interleaving* in time and frequency is employed to mitigate the effects of burst errors. The interleaving techniques are tailored to the MF non-uniform interference environment and are configurable by service mode. In this process, the logical channels lose their identity

## **System Control Processing**

This function generates a vector of *system control data sequences* that includes system control information received from layer 2 (such as service mode), and status for broadcast on the reference subcarriers.

## **OFDM Subcarrier Mapping**

This function assigns the interleaver matrices and system control vector to *OFDM subcarriers*. One row of each active interleaver matrix and one bit of the system control vector is processed each OFDM *symbol* (every  $T_S$  seconds) to produce one output vector  $\underline{X}$ , which is a frequency domain representation of the signal. The mapping is specifically tailored to the non-uniform interference environment encountered in the AM band and is a function of the service mode.

## **OFDM Signal Generation**

This function generates the digital portion of the time-domain AM IBOC waveform. The input vectors  $\underline{X}$  are transformed into a shaped time-domain baseband pulse,  $y_n(t)$ , defining one OFDM symbol.

## **Transmission Subsystem**

This function formats the baseband waveform for transmission through the MF channel. Major sub-functions include pre-compensation, symbol concatenation, and frequency up-conversion. When transmitting the Hybrid waveform, this function modulates the AM analog audio source and combines it with the digital signal to form a composite Hybrid signal,  $s(t)$ , ready for transmission.

## Functional Description

### Introduction

OFDM signal generation receives complex frequency-domain OFDM symbols from the output of OFDM subcarrier mapping and outputs time-domain pulses representing the digital portion of the AM IBOC signal. A conceptual block diagram of OFDM signal generation is shown in Figure 0-1 OFDM Signal Generation Conceptual Block Diagram.

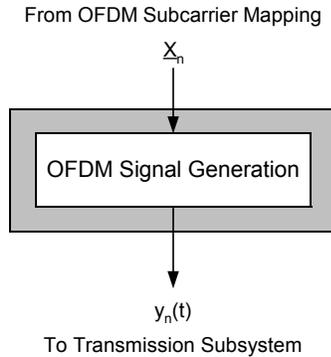


Figure 0-1 OFDM Signal Generation Conceptual Block Diagram

The input to OFDM signal generation is a complex vector,  $\underline{X}_n$  of length  $L$ , representing the complex constellation values for each OFDM subcarrier in OFDM symbol  $n$ . The output of OFDM signal generation is a complex, baseband, time-domain pulse  $y_n(t)$ , representing the digital portion of the AM IBOC signal for symbol  $n$ .

### Functionality

Let  $\underline{X}_n[k]$  be the complex scaled constellation points from OFDM subcarrier mapping for the  $n^{\text{th}}$  symbol, where  $k = 0, 1, \dots, L-1$  indexes the OFDM subcarriers. Let  $y_n(t)$  denote the complex time-domain output of OFDM signal generation for the  $n^{\text{th}}$  symbol. Then  $y_n(t)$  can be written in terms of  $\underline{X}_n[k]$  as follows:

$$y_n(t) = W(t - nT_s) \cdot \sum_{k=0}^{L-1} \underline{X}_n[k] \cdot e^{j2\pi\Delta f \left[ k - \left( \frac{L-1}{2} \right) \right] \cdot (t - nT_s)}$$

where  $n = 0, 1, \dots, \infty$ ,  $0 \leq t \leq \infty$ ,  $L = 163$  is the minimum number of OFDM subcarriers, and  $T_s$  and  $\Delta f$  are the OFDM symbol period and OFDM subcarrier spacing, respectively, as defined in Section 0.

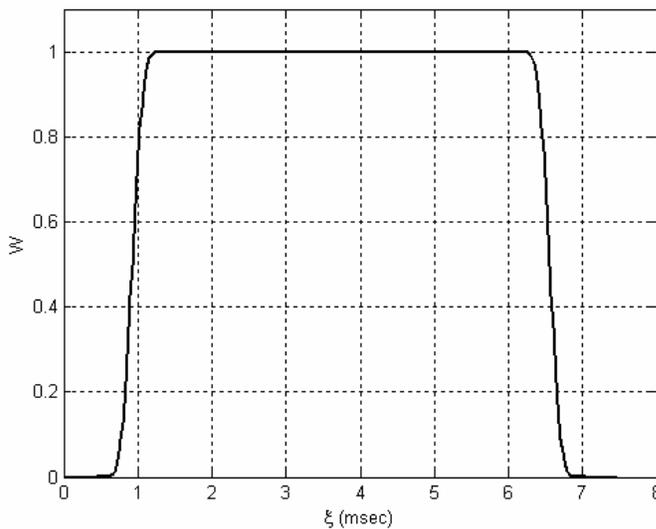
The *pulse-shaping function*  $W(\xi)$  is defined as:

$$W(\xi) = \begin{cases} 0 & \text{for } \xi < 0 \\ \sqrt{\frac{1}{3\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-4050\left(\frac{\tau}{T_s}\right)^2} H(\xi - \tau) d\tau} & \text{for } 0 \leq \xi \leq \frac{348}{270} T_s \\ 0 & \text{for } \xi > \frac{348}{270} T_s \end{cases}$$

where

$$H(\xi) = \begin{cases} 0.5 \cdot \left[ 1 + \cos\left(\pi \frac{\alpha T - \xi}{\alpha T}\right) \right], & \text{for } 0 < \xi \leq \alpha T \\ 1.0, & \text{for } \alpha T < \xi < T \\ 0.5 \cdot \left[ 1 + \cos\left(\pi \frac{\xi - T}{\alpha T}\right) \right], & \text{for } T \leq \xi \leq (1 + \alpha)T \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$\alpha$  is the cyclic prefix width defined in Subsection 0, and  $T = 1/\Delta f$  is the reciprocal of the OFDM subcarrier spacing. Figure 0-2 Pulse Shaping Function shows a plot of the pulse shaping function  $W(\xi)$ .



**Figure 0-2 Pulse Shaping Function**

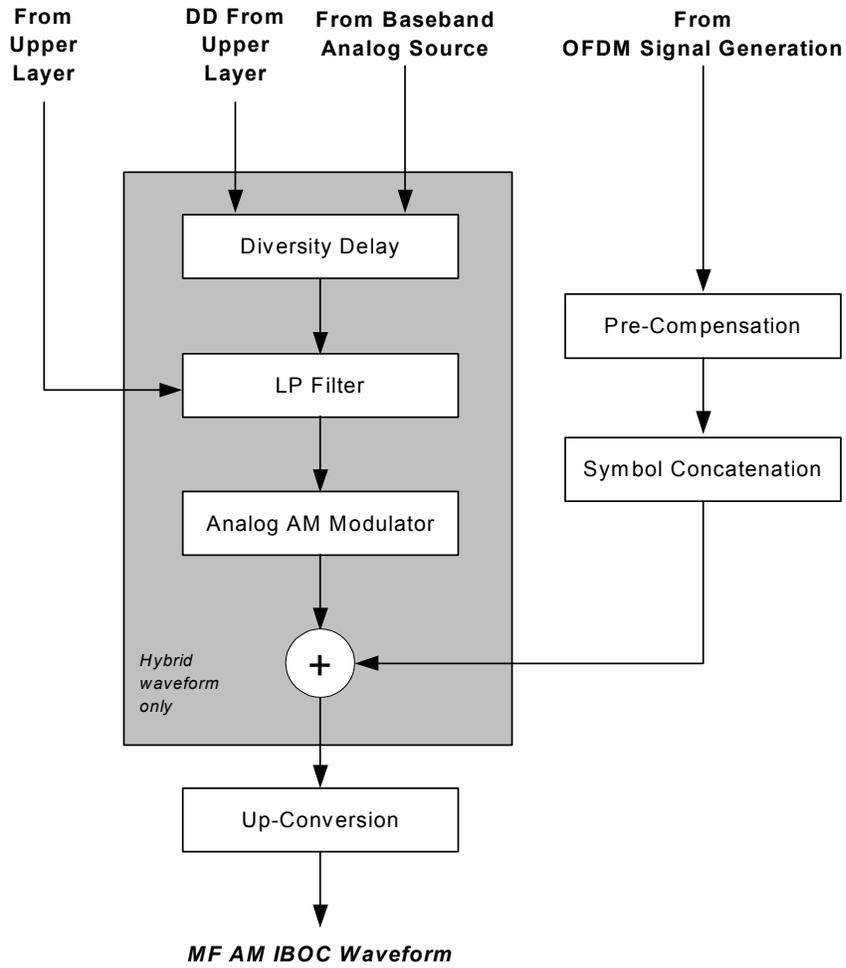
## Transmission Subsystem

### Introduction

The transmission subsystem formats the baseband AM IBOC waveform for transmission through the MF channel. Functions include symbol concatenation, pre-compensation and frequency up-conversion. In addition, when transmitting the Hybrid waveform, this function delays, filters, and modulates the baseband analog audio signal before coherently combining it with the digital portion of the waveform.

The input to this module is a complex, baseband, time-domain OFDM symbol,  $y_n(t)$ , from OFDM signal generation. A baseband analog audio signal,  $m(t)$ , is also input from an analog source when transmitting the Hybrid waveform. In addition, analog diversity delay control (DD) is input from layer 2 via the SCCH. The output of this module is the MF AM IBOC waveform.

Refer to Figure 0-3 Hybrid Transmission Subsystem Functional Block Diagram and Figure 0-4 All Digital Transmission Subsystem Functional Block Diagram for functional block diagrams of the Hybrid and All Digital transmission subsystems, respectively.



**Figure 0-3 Hybrid Transmission Subsystem Functional Block Diagram**

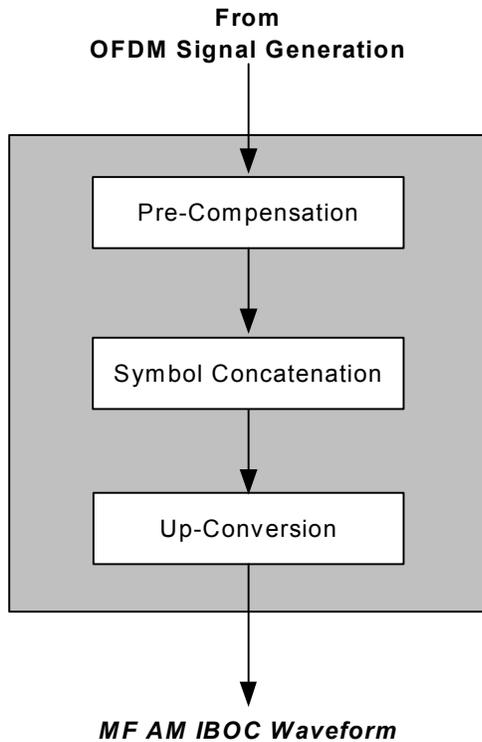


Figure 0-4 All Digital Transmission Subsystem Functional Block Diagram

## Functional Components

The functional components of the transmission subsystem are specified in Subsections 0 through 0.

### Symbol Concatenation

The individual time-domain OFDM symbols output from ISI pre-compensation are summed to produce a continuum of pulses over  $0 \leq t \leq \infty$  as follows:

$$y(t) = \sum_{n=0}^{\infty} y'_n(t)$$

### Diversity Delay

When broadcasting the Hybrid waveform,  $y(t)$  is combined with the analog host AM signal  $a(t)$ , as shown in Figure 0-3 Hybrid Transmission Subsystem Functional Block Diagram. The first step in generating  $a(t)$  is the application of diversity delay to the baseband analog audio signal  $m(t)$ .

The analog diversity delay control bit (DD), received from layer 2 via the SCCH, to enable or disable the diversity delay. If DD is 0, the diversity delay is disabled; if DD is 1, it is enabled. When diversity delay is enabled, an adjustable delay  $\tau_d$  is applied to the baseband analog audio signal  $m(t)$ . The delay is set so that, at the output of the analog/digital combiner,  $a(t)$  lags the audio content of the corresponding digital signal,  $y(t)$ , by  $T_{dd}$ . For example, if both the analog

and digital signals carry the same audio program, the analog audio would be delayed from the corresponding digital audio by  $T_{dd}$  at the output of the analog/digital combiner. The delay is adjustable to account for processing delays in the analog and digital chains. When the state of DD changes while operating in service mode MA1 or MA2, there will be a discontinuity in the analog signal.

The absolute accuracy of the diversity delay, when enabled, is defined in Supplement A.

### **Low Pass Filtering**

In hybrid mode, this process low pass filters the analog audio data according to the state of the AAB control received from layer 2. If the control bit is zero, the analog audio is filtered to a 5 kHz bandwidth according to the specifications in Supplement A. If the control bit is one, the analog audio is filtered to an 8 kHz bandwidth according to the specifications in Supplement A.

### **Analog AM Modulator**

When broadcasting the hybrid waveform, this process computes the envelope of the analog AM signal by applying a modulation index and adding a DC offset and as follows:

$$a(t) = [1 + g \cdot m(t - T_{dd})]$$

where  $a(t)$  is the envelope,  $m(t - T_{dd})$  is the delayed analog source and  $g$  is the modulation gain. Typically,  $g = 1.25$ , representing a +125% modulation level. The input analog audio source,  $m(t)$ , must be preprocessed external to the AM IBOC exciter, so that  $a(t)$  does not assume negative values. See Supplement A for a complete description of the requirements on the input analog audio source.

### **Analog/Digital Combiner**

When broadcasting the Hybrid waveform, the real analog AM baseband waveform,  $a(t)$ , is coherently combined with the digital baseband waveform,  $y(t)$ , to produce the complex baseband AM IBOC Hybrid waveform  $z(t)$ , as follows:

$$\text{Re} [z(t)] = \text{Re} [y(t)] + a(t)$$

$$\text{Im} [z(t)] = \text{Im} [y(t)]$$

The levels of the digital sidebands in the output spectrum are appropriately scaled by OFDM subcarrier mapping as shown in Supplement A, Section 6.4.

Changing service modes from MA1 to MA2 or MA2 to MA1 shall not cause any interruptions or discontinuities in the analog signal. Refer to Supplement A for further details.

### **Up-Conversion**

The concatenated digital signal  $z(t)$  is translated from baseband to the RF carrier frequency as follows:

$$s(t) = \text{Re}(e^{j2\pi f_c t} \cdot z(t))$$

where  $f_c$  is the RF channel frequency and  $\text{Re}(\ )$  denotes the real component of the complex quantity. For the All Digital waveform,  $z(t)$  is replaced with  $y(t)$ .

The AM IBOC DAB waveform is broadcast in the current AM radio band and its power levels and spectral content are limited to be within the spectral mask as defined in 47 CFR §73.44. See Supplement A.

The carrier frequency spacing and channel numbering schemes are compatible with 47 CFR §73.14. Channels are centered at 10 kHz intervals ranging from 540 to 1700 kHz. Both the analog and digital portion of the hybrid waveform are centered on the same carrier frequency. The absolute accuracy of the carrier frequency is defined in Supplement A.

## **GPS Synchronization**

In order to ensure precise time synchronization and rapid station acquisition each station is GPS synchronized. This is normally accomplished through synchronization with a signal synchronized in time and frequency to the Global Positioning System (GPS)<sup>1</sup>. Transmissions that are not locked to GPS, will not benefit from fast tuning since they cannot be synchronized with other stations<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> GPS Locked stations are referred to as Level I: GPS-locked transmission facilities

<sup>2</sup> Level II: Non-GPS locked transmission facilities

# Waveforms and Spectra

## Introduction

This section describes the output spectrum for Hybrid and All Digital waveforms. Each spectrum is divided into several sidebands, which represent various subcarrier groupings. All spectra are represented at baseband.

## Spectral Conventions

Each spectrum described in the following subsections shows the subcarrier number and center frequency of certain key OFDM subcarriers. The center frequency of a subcarrier is calculated by multiplying the subcarrier number by the OFDM subcarrier spacing  $\Delta f$ . The center of subcarrier 0 is located at 0 Hz. In this context, center frequency is relative to the radio frequency (RF) *allocated channel*.

For example, subcarriers 57 and 81, whose center frequencies are located at 10356.12488 Hz and 14716.59851 Hz, respectively, bound the primary upper sideband of the Hybrid waveform. Refer to Table 0-1. Thus, the frequency span of the primary upper sideband is 4360.47363 Hz (14716.59851 – 10356.12488).

## Hybrid Spectrum

The digital signal is transmitted in primary and secondary sidebands on either side of the analog host signal, as well as in tertiary sidebands beneath the analog host signal as shown in Figure 0-1. In addition, status and control information is transmitted on reference subcarriers located on either side of the main carrier. Each sideband has both an upper and a lower component. The PIDS logical channel is transmitted in individual subcarriers just above and below the frequency edges of the upper and lower secondary sidebands. The power level of each OFDM subcarrier is fixed relative to the unmodulated main analog carrier. However, the power level of the secondary, PIDS, and tertiary subcarriers is adjustable.

Table 0-1 summarizes the spectral characteristics of the Hybrid waveform. Individual subcarriers are numbered from -81 to 81 with the center subcarrier at subcarrier number 0. Table 0-1 lists the approximate frequency ranges and bandwidths for each sideband. In Table 0-1, the subcarriers 54 to 56 and -54 to -56 are not represented. This is because they are not transmitted to avoid interference with first adjacent signals.

The amplitude scale factors listed in Table 0-1 and Table 0-2 refer to the multiplication constants used to scale the individual subcarriers to the proper levels relative to the unmodulated main carrier. These scale factors are defined in Supplement A. Refer to Section 0 Digital Sideband Levels for details of the subcarrier scaling operation.

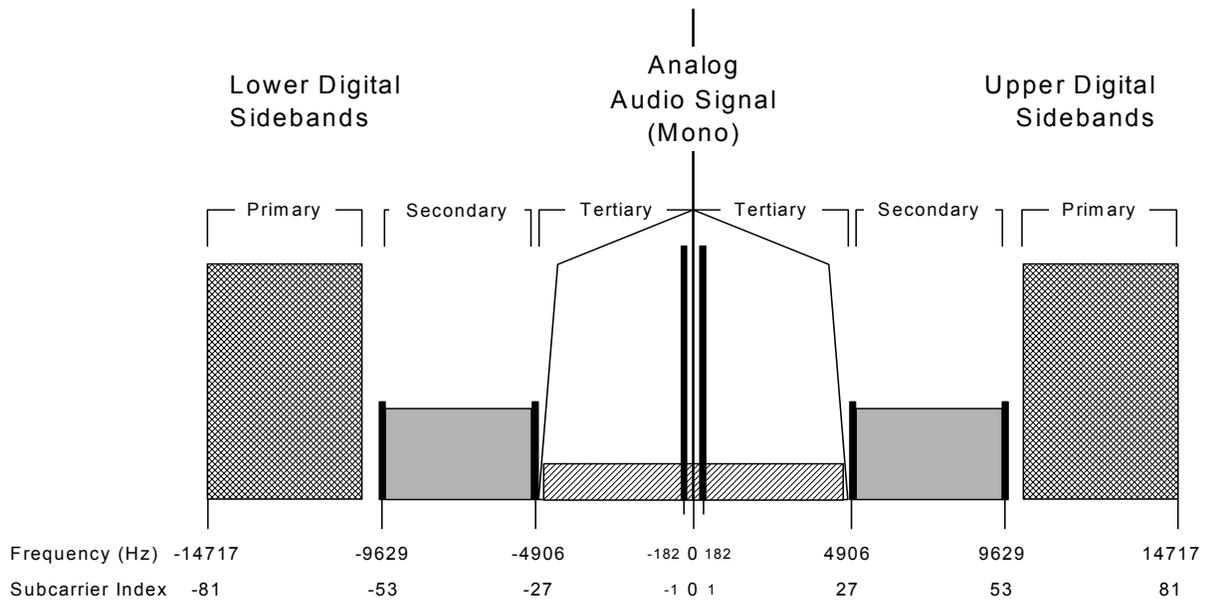


Figure 0-1 AM IBOC Hybrid Waveform Spectrum

Table 0-1 AM Hybrid Waveform Spectral Summary

Sideband	Subcarrier Range	Subcarrier Frequencies (Hz from channel center)	Frequency Span (Hz)	Amplitude Scale Factor
Primary Upper	57 to 81	10356.1 to 14716.6	4360.5	CH <sub>P</sub>
Primary Lower	-57 to -81	-10356.1 to -14716.6	4360.5	CH <sub>P</sub>
Secondary Upper	28 to 52	5087.2 to 9447.7	4360.5	CH <sub>S1</sub> or CH <sub>S2</sub>
Secondary Lower	-28 to -52	-5087.2 to -9447.7	4360.5	CH <sub>S1</sub> or CH <sub>S2</sub>
Tertiary Upper	2 to 26	363.4 to 4723.8	4360.4	CH <sub>T1</sub> [0:24] CH <sub>T2</sub> [0:24]
Tertiary Lower	-2 to -26	-363.4 to -4723.8	4360.4	CH <sub>T1</sub> [0:24] CH <sub>T2</sub> [0:24]
Reference Upper	1	181.7	181.7	CH <sub>B</sub>
Reference Lower	-1	-181.7	181.7	CH <sub>B</sub>
IDS1	27	4905.5	181.7	CH <sub>I1</sub> or CH <sub>I2</sub>
IDS2	53	9629.4	181.7	CH <sub>I1</sub> or CH <sub>I2</sub>
IDS1*	-27	-4905.5	181.7	CH <sub>I1</sub> or CH <sub>I2</sub>
IDS2*	-53	-9629.4	181.7	CH <sub>I1</sub> or CH <sub>I2</sub>

## All Digital Spectrum

In the All Digital waveform, the analog signal is replaced with higher power primary sidebands. The unmodulated AM carrier is retained. In addition, the secondary upper sideband moves to the higher frequencies above the primary upper sideband and the tertiary lower sideband moves to the lower frequencies below the primary lower sideband. The secondary lower and tertiary upper sidebands are no longer used. Furthermore, the power of both the secondary and tertiary sidebands is increased. These changes result in the overall bandwidth being reduced, making the All Digital waveform less susceptible to adjacent channel interference. The reference subcarriers are located on either side of the unmodulated AM carrier as in the hybrid waveform, but at a higher level. The spectrum of the All Digital waveform is illustrated in Figure 0-2. The power level of each of the OFDM subcarriers within a sideband is fixed relative to the unmodulated main analog carrier. Table 0-2 summarizes the spectral characteristics of the All Digital waveform.

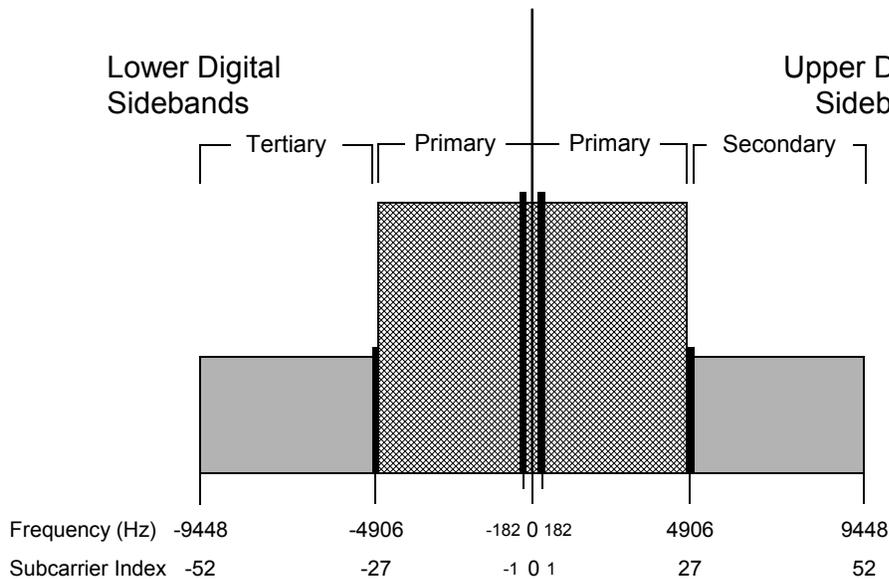


Figure 0-2 AM All Digital Waveform Spectrum

Table 0-2 AM All Digital Waveform Spectral Summary

Sideband	Subcarrier Range	Subcarrier Frequencies (Hz from channel center)	Frequency Span (Hz)	Scale Factor
Primary Upper	2 to 26	363.4 to 4723.8	4360.5	$CD_P$
Primary Lower	-2 to -26	-363.4 to -4723.8	4360.5	$CD_P$
Secondary	28 to 52	5087.2 to 9447.7	4360.5	$CD_E$
Tertiary	-28 to -52	-5087.2 to -9447.7	4360.5	$CD_E$
Reference Upper	1	181.7	181.7	$CD_B$
Reference Lower	-1	-181.7	181.7	$CD_B$

Sideband	Subcarrier Range	Subcarrier Frequencies (Hz from channel center)	Frequency Span (Hz)	Scale Factor
IDS1	27	4905.5	181.7	CD <sub>1</sub>
IDS2	-27	4905.5	181.7	CD <sub>1</sub>

## Supplement A AM Transmission Specifications

### Introduction

This supplement presents the key transmission specifications for the AM IBOC system, as described in the body of this document.

### Service Mode Switching

When the broadcaster changes the service mode, it is desirable to minimize any signal interruptions and make the transition as seamless as possible. However, different service modes may employ different diversity delays and interleaving so that truly seamless operation is not possible. The following requirements shall apply:

When the AM service mode is changed from any hybrid service mode (MA1, MA2) to any other hybrid service mode, the analog audio output shall not be interrupted.

When switching from any AM service mode to any other AM service mode, the reference broadcast system shall not interrupt digital audio and/or data services for more than 1 minute.

When switching from any AM service mode to any other AM service mode, the commercial broadcast system shall not interrupt digital audio and/or data services for more than 10 seconds.

### Synchronization Tolerances

The system shall support two levels of synchronization for each broadcaster:

Level I: Network synchronized (Assumed using Global Positioning System (GPS) locked transmission facilities)

Level II: Non networked synchronized (Non-GPS-locked transmission facilities)

Normally, transmission facilities will operate as Level I facilities in order to support numerous advanced system features.

### Analog Diversity Delay

The absolute accuracy of the analog diversity delay in the transmission signal will be within  $\pm 68$  microseconds ( $\mu\text{sec}$ ) for both synchronization Level I and Level II transmission facilities.

The absolute accuracy of the analog diversity delay in the receive system will be within  $\pm 68$  microseconds ( $\mu\text{sec}$ ) for both synchronization Level I and Level II transmission facilities.

Diversity delay accuracy will be verified with a calibrated test receiver receiving the RF channel under test. A digitally generated 4-kHz sinusoidal test tone at a level of  $-6$  dB from full scale will be applied to both the analog and digital transmit signal paths. The tone will be a pulsed signal, consisting of a repeating pattern of 0.5 seconds on, followed by 4.5 seconds off.

### Time and Frequency Accuracy and Stability

The total modulation symbol-clock frequency absolute error shall be budgeted according to the following requirements:

For the entire end-to-end system:  $\pm 101$  ppm maximum

Caused by the receive system:  $\pm 100$  ppm maximum  
 Caused by the broadcast system:  $\pm 1$  ppm maximum for synchronization Level I facilities  
 $\pm .01$  ppm maximum for synchronization Level II facilities

The total carrier frequency absolute error shall be budgeted according to the following requirements:

The total (analog and digital) carrier frequency absolute error of a synchronization Level I broadcast system as observed at the RF output shall be  $\pm .02$  Hz maximum.

The total (analog and digital) carrier frequency absolute error of a synchronization Level II broadcast system as observed at the RF output shall be  $\pm 2.0$  Hz maximum.

The total (analog and digital) carrier frequency absolute error as observed at the receiver baseband demodulator input shall be:

Due to the entire end-to-end system:  $\pm 1272$  Hz maximum  
 (Refer to [1] Subsection 8.4)

Due to the receive system only:  $\pm 1270$  Hz  
 (exclusive of the broadcast system errors specified in object IDs SY1012-39 and SY1012-40)

It is recommended that all carrier and clock oscillators be frequency-locked to the same reference within the broadcast system and within the receive system if possible.

**L1 Frame Timing Phase**

For Level I transmission facilities, all transmissions will phase lock their L1 frame timing (and the timing of all OFDM symbols) to absolute GPS time within  $\pm 1$   $\mu$ sec.

In the above specification, if a synchronization Level I transmission facility is violated due to a GPS outage or other occurrence, it will be classified as a synchronization Level II transmission facility until the above specification is again met.

**AM Spectral Emissions Limits**

Hybrid and all digital transmissions shall remain within the FCC emissions mask per 47 CFR §73.44 and summarized in Table 1-1. All measurements assume a measurement resolution bandwidth of 300 Hz.

*Table 0-1 FCC AM Spectral Emissions Mask*

Offset From Carrier Frequency	Level Relative To Unmodulated Carrier
10.2 to 20 kHz	-25 dB
20 to 30 kHz	-35 dB
30-60 kHz	-5 - 1 dB/kHz
60-75 kHz	-65 dB
> 75 kHz	-80 or $[-43 - 10 \cdot \log_{10}(\text{power in watts})]$ dBc, whichever is less

More stringent spectral emissions limits will most likely be required to minimize interference to an IBOC carrier from adjacent IBOC carriers. In order to meet system coverage specifications, the following alternative spectral emissions limits are recommended in 0 and 0.

### **Alternative Spectral Emissions Limit for Hybrid Mode**

The measured power spectral density of the hybrid analog and digital signals at frequencies removed from the carrier frequency by more than 5 kHz up to and including 10 kHz must not exceed -39 dBc/300 Hz.

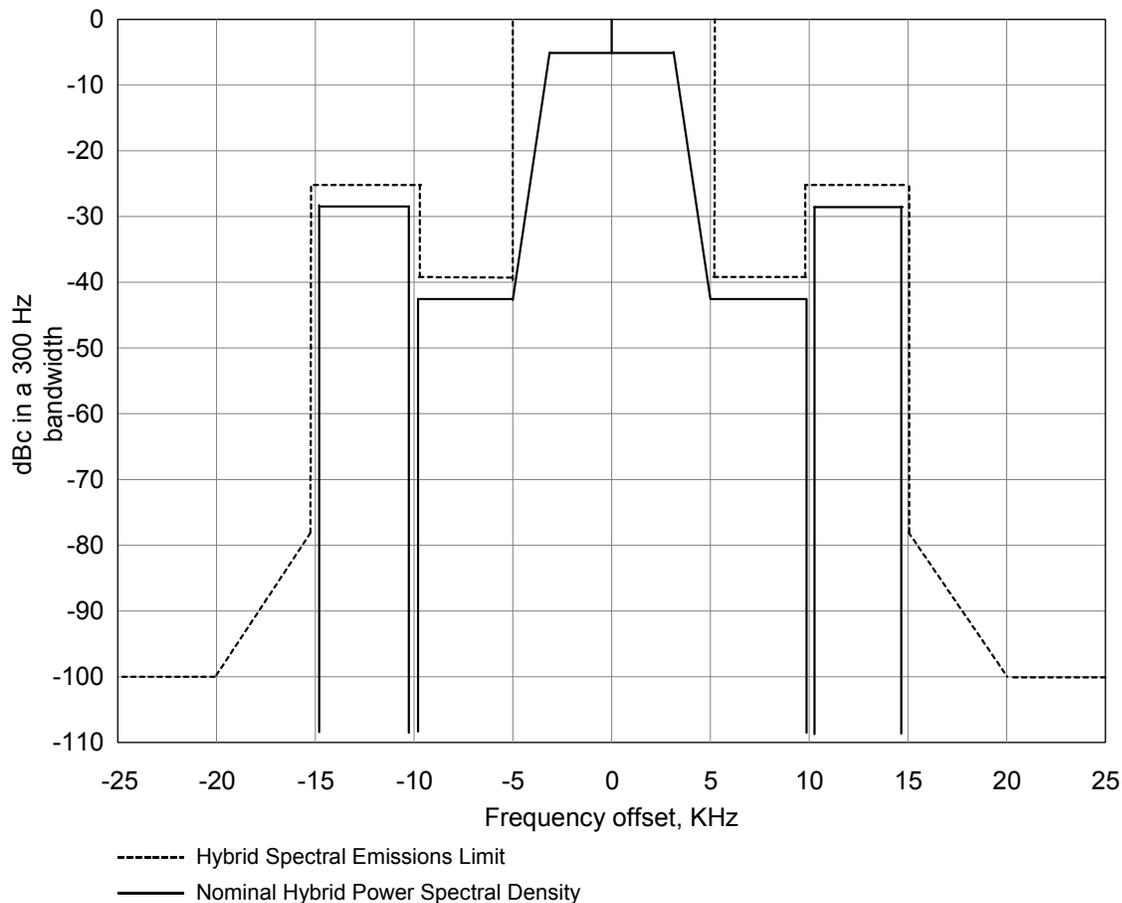
The measured power spectral density at frequencies greater than 10 kHz, up to and including 15 kHz, from the carrier frequency must not exceed -25 dBc/300 Hz.

The measured power spectral density of the hybrid signal at frequencies removed from the carrier frequency by more than 15 kHz, up to and including 20.5 kHz must not exceed

$$-78 - (|\text{offset frequency in kHz}| - 15) * 4.0 \text{ dBc/ 300 Hz}$$

The measured power spectral density of the hybrid signal at frequencies removed from the carrier frequency by more than 20.5 kHz, must not exceed -100 dBc/300 Hz.

0 dBc is defined as the total power of the unmodulated analog AM carrier. Measurements of the hybrid analog and digital signals will be made by averaging the power spectral density of the signal in each 300 Hz bandwidth over a 30 second segment of time. Measurements to determine compliance with this section for transmitter type acceptance are to be made using signals sampled at the output terminals of the transmitter when operating into an artificial antenna of substantially zero reactance. Measurements of operating station emissions are to be made at the transmitter's output sampling loop for non-directional stations or at the common point of a directional station. Refer to Figure 6.1 for an illustration of the spectral emissions limit.



**Figure 0-1 Recommended Spectral Emissions Limit for Hybrid Transmissions**

### **Alternative Spectral Emissions Limit for All Digital Mode**

The measured power spectral density of the all digital signal at frequencies removed from the carrier frequency by more than 300 Hz up to and including 5 kHz must not exceed -10 dBc/300 Hz.

The measured power spectral density of the all digital signal at frequencies removed from the carrier frequency by more than 5 kHz up to and including 10 kHz must not exceed -25 dBc/300 Hz.

The measured power spectral density of the all digital signal at frequencies removed from the carrier frequency by more than 10 kHz, up to and including 20.5 kHz must not exceed

$$-58 - (\text{offset frequency in kHz} - 10) * 4.0 \text{ dBc/ 300 Hz}$$

The measured power spectral density of the all digital signal at frequencies removed from the carrier frequency by more than 20.5 kHz, must not exceed -100 dBc/300 Hz. Refer to Figure 6.2 for an illustration of the spectral emissions limit.

Measurements of the all digital signal will be made by averaging the power spectral density in a 300 Hz bandwidth over a 30-second segment of time. 0 dBc is defined as the allocated power of

the unmodulated AM carrier and is equal to the reference level used in subsection 0. Refer to Figure 6.2 for an illustration of the spectral emissions limit.

The digital waveform will be measured to determine compliance with this section for transmitter type. Acceptance is to be made using signals sampled at the output terminals of the transmitter when operating into an artificial antenna of substantially zero reactance.

Measurements of operating station emissions are to be made at the transmitter's output sampling loop for non-directional stations or at the common point of a directional station.

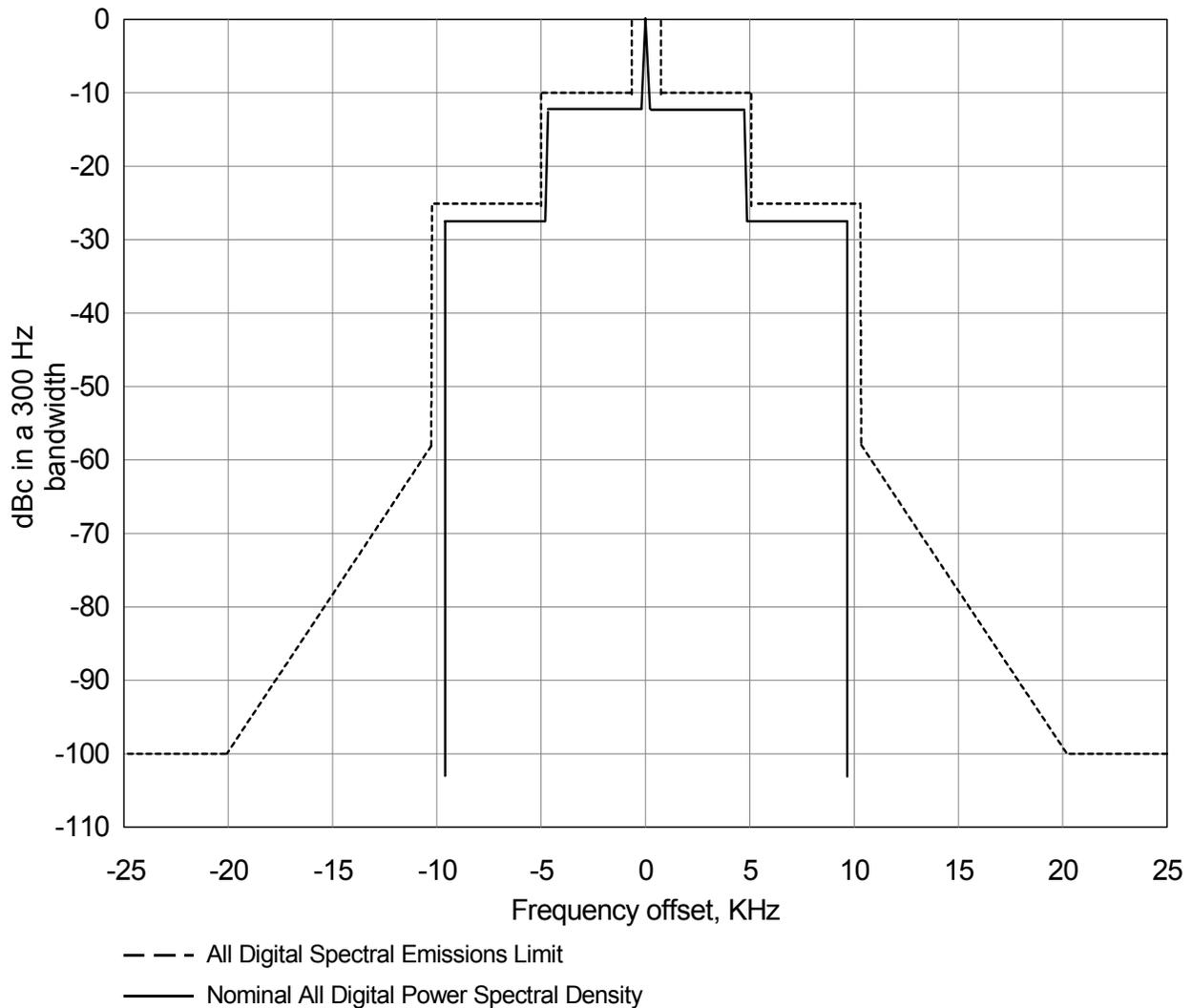


Figure 0-2 Recommended Spectral Emissions Limit for All Digital Transmissions

### Additional Bandwidth Requirements

The system shall provide a means of broadcasting only Class 3 digital audio and disabling Class 4 audio in order to reduce transmission bandwidth.

## Digital Sideband Levels

The amplitude scaling of each OFDM subcarrier within each digital sideband is given in Table 6.3 for the Hybrid and All Digital waveforms. The amplitude scale factors are such that the average power in the constellation for that subcarrier meets the subcarrier levels shown in dB. For the Hybrid waveform, the subcarrier levels are specified relative to the total power of the unmodulated analog AM carrier (assumed equal to 1). For the All Digital waveform, the subcarriers levels are specified relative to the level of subcarrier zero (set to 1). The scale factors include the normalization factors shown in Table 6-2 for each modulation type.

The selection of  $CH_{S1}$ ,  $CH_{T1}$  [ ],  $CH_{I1}$  versus  $CH_{S2}$ ,  $CH_{T2}$  [ ],  $CH_{I2}$  is determined by the Power Level Control (PL) received from L2.

The amplitude scaling of each OFDM subcarrier within each digital sideband is given in Table 6-3 for the Hybrid and All Digital waveforms. The amplitude scale factors are such that the average power in the constellation for that subcarrier meets the average per subcarrier power spectral density shown in dB.

For the Hybrid waveform, the subcarrier levels are specified relative to the total power of the unmodulated analog AM carrier (assumed equal to 1). For the All Digital waveform, the subcarriers levels are specified relative to the level of subcarrier zero (set to 1). The scale factors include the normalization factors shown in Table 6-3 for each modulation type.

The selection of  $CH_{S1}$ ,  $CH_{T1}$  [ ],  $CH_{I1}$  versus  $CH_{S2}$ ,  $CH_{T2}$  [ ],  $CH_{I2}$  is determined by the Power Level Control (PL) received from L2.

**Table 0-2 Modulation Normalization Factors**

Modulation Type	Normalization Factor
BPSK	0.500
QPSK	0.707
16-QAM	1.581
64-QAM	3.240

**Table 0-3 OFDM Subcarrier Amplitude Scaling**

Waveform	Sideband	Amplitude Scale Factor Notation	Modulation Type	Amplitude Scale Factor per subcarrier	Power Spectral Density, dB/Subcarrier
Hybrid	Primary	CH <sub>P</sub>	64-QAM	$9.76 \times 10^{-3}$	-30
	Secondary	CH <sub>S1</sub>	16-QAM	$4.48 \times 10^{-3}$	-43
		CH <sub>S2</sub>	16-QAM	$8.93 \times 10^{-3}$	-37
	Reference	CH <sub>B</sub>	BPSK	$1.00 \times 10^{-1}$	-26
	Tertiary	CH <sub>T1</sub> [0]	QPSK	$8.92 \times 10^{-3}$	{TBA}
		CH <sub>T1</sub> [1]	QPSK	$8.42 \times 10^{-3}$	{TBA}
		CH <sub>T1</sub> [2]	QPSK	$7.95 \times 10^{-3}$	{TBA}
		CH <sub>T1</sub> [3]	QPSK	$7.51 \times 10^{-3}$	{TBA}
		CH <sub>T1</sub> [4]	QPSK	$7.09 \times 10^{-3}$	{TBA}
		CH <sub>T1</sub> [5]	QPSK	$6.69 \times 10^{-3}$	{TBA}
		CH <sub>T1</sub> [6]	QPSK	$6.32 \times 10^{-3}$	{TBA}
		CH <sub>T1</sub> [7]	QPSK	$5.96 \times 10^{-3}$	{TBA}
		CH <sub>T1</sub> [8]	QPSK	$5.63 \times 10^{-3}$	{TBA}
		CH <sub>T1</sub> [9]	QPSK	$5.32 \times 10^{-3}$	{TBA}
		CH <sub>T1</sub> [10]	QPSK	$5.02 \times 10^{-3}$	{TBA}
CH <sub>T1</sub> [11]		QPSK	$4.74 \times 10^{-3}$	{TBA}	
CH <sub>T1</sub> [12:24]		QPSK	$4.47 \times 10^{-3}$	{TBA}	
CH <sub>T2</sub> [0:24]	QPSK	$8.92 \times 10^{-3}$	{TBA}		
Hybrid	IDS	CH <sub>I1</sub>	16-QAM	$4.48 \times 10^{-3}$	-43
		CH <sub>I2</sub>	16-QAM	$8.93 \times 10^{-3}$	-37
All Digital	Primary	CD <sub>P</sub>	64-QAM	$5.49 \times 10^{-2}$	-15
	Secondary	CD <sub>E</sub>	64-QAM	$9.76 \times 10^{-3}$	-30
	Tertiary	CD <sub>E</sub>	64-QAM	$9.76 \times 10^{-3}$	-30
	Reference	CD <sub>B</sub>	BPSK	$3.56 \times 10^{-1}$	-15
	IDS	CH <sub>D</sub>	16-QAM	$2.00 \times 10^{-2}$	-30

### Analog Audio Source

The requirements in this subsection must be met to ensure that the existing analog signal does not significantly impact the performance of the digital subcarriers.

For hybrid mode operation, the power spectral density of the modulated AM carrier measured with the IBOC digital component disabled, at frequencies removed from the carrier frequency by more than 5 kHz (AAB=0) or 8 kHz (AAB=1) and up to 20 kHz must not exceed -75 dBc/300 Hz. 0 dBc is defined as the total power of the modulated AM carrier.

The analog signal may not exceed the modulation levels specified in Title 47 CFR §73.1570: “In no case shall the amplitude modulation of the carrier wave exceed 100% on negative peaks of frequent recurrence, or 125% on positive peaks at any time”.

IBOC is not compatible with existing analog AM stereophonic broadcasts. The input analog signal must be a monophonic signal.

**ANEXO E**  
**ESPECIFICACIONES DE TRANSMISIÓN DE FM IBOC**



---

**IBOC FM Transmission Specification**

---

**August 2001**

**iBiquity Digital Corporation**

**8865 Stanford Boulevard, Suite 202      20 Independence Boulevard**

# Table of Contents

---

## Contents

<b>1</b>	<b>SCOPE .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ABBREVIATIONS, SYMBOLS, AND CONVENTIONS .....</b>	<b>1</b>
2.1	Introduction .....	1
2.2	Abbreviations and Acronyms .....	1
2.3	Presentation Conventions .....	1
2.4	Mathematical Symbols .....	1
2.4.1	Variable Naming Conventions .....	1
2.4.2	Arithmetic Operators .....	1
2.5	FM System Parameters .....	1
<b>3</b>	<b>IBOC LAYERS .....</b>	<b>1</b>
3.1	FM Hybrid Layer 1 .....	1
3.1.1	Introduction .....	1
3.2	Waveforms and Spectra .....	1
3.2.1	Hybrid Waveform .....	1
3.2.2	Extended Hybrid Waveform .....	1
3.2.3	All Digital Waveform .....	1
3.3	System Control Channel .....	1
3.4	Logical Channels .....	1
3.4.1	Primary Logical Channels .....	1
3.4.2	Secondary Logical Channels .....	1
3.4.3	Logical Channel Functionality .....	1
3.5	Functional Components .....	1
3.5.1	Service Access Points .....	1
3.5.2	Scrambling .....	1
3.5.3	Channel Encoding .....	1
3.5.4	Interleaving .....	1
3.5.5	System Control Processing .....	1
3.5.6	OFDM Subcarrier Mapping .....	1
3.5.7	OFDM Signal Generation .....	1
3.5.8	Transmission Subsystem .....	1
<b>4</b>	<b>FUNCTIONAL DESCRIPTION .....</b>	<b>1</b>
4.1	Introduction .....	1
4.2	Functionality .....	1
4.3	Transmission Subsystem .....	1
4.3.1	Introduction .....	1
4.4	Functional Components .....	1

4.4.1	Symbol Concatenation .....	1
4.4.2	Up-Conversion .....	1
4.4.3	Diversity Delay .....	1
4.4.4	Analog FM Modulator.....	1
4.4.5	Analog/Digital Combiner.....	1
4.4.6	Use of On Channel Repeaters .....	1
4.4.7	GPS Synchronizarion .....	1
<b>5</b>	<b>WAVEFORMS AND SPECTRA.....</b>	<b>1</b>
5.1	Introduction .....	1
5.2	Frequency Partitions and Spectral Conventions .....	1
5.3	Hybrid Spectrum .....	1
5.4	Extended Hybrid Spectrum.....	1
5.5	All Digital Spectrum.....	1
	<b>SUPPLEMENT A FM TRANSMISSION SPECIFICATIONS.....</b>	<b>1</b>
A.1	Introduction .....	1
A.2	Synchronization Tolerances.....	1
A.2.1	Analog Diversity Delay.....	1
A.2.2	RF Carrier Frequency and OFDM Symbol Clock.....	1
A.2.3	GPS Phase Lock.....	1
A.3	IBOC Noise and Emissions Limits.....	1
A.3.1	Analog Waveform .....	1
A.3.2	Hybrid and Extended Hybrid Waveforms.....	1
A.3.3	All Digital Waveform.....	1
A.4	Digital Sideband Levels.....	1
	<b>GLOSSARY .....</b>	<b>1</b>

## **Scope**

The iBiquity Digital Corporation's iDAB™ system is designed to permit a smooth evolution from current analog Amplitude Modulation (AM) and Frequency Modulation (FM) radio to a fully digital in-band on-channel (IBOC) system. This system delivers digital audio and data services to mobile, portable, and fixed receivers from terrestrial transmitters in the existing Medium Frequency (MF) and Very High Frequency (VHF) radio bands. Broadcasters may continue to transmit analog AM and FM simultaneously with the new, higher-quality and more robust digital signals, allowing themselves and their listeners to convert from analog to digital radio while maintaining their current frequency allocations.

## Abbreviations, Symbols, and Conventions

### Introduction

Section 0 presents the following items pertinent to a better understanding of this document:

- Abbreviations and Acronyms
- Presentation Conventions
- Mathematical Symbols
- FM System Parameters

*Note: A glossary defining the technical terms used herein is provided at the end of this document.*

### Abbreviations and Acronyms

AM	Amplitude Modulation
BC	L1 Block Count
BPSK	Binary Phase Shift Keying
DD	Analog Diversity Delay Control
DDI	Analog Diversity Delay Indicator
EAS	Emergency Alert System
FCC	Federal Communications Commission
FM	Frequency Modulation
GPS	Global Positioning System
IBOC	In-Band On-Channel
IDS	IBOC Data Service
IP	Interleaving Process
kbit/sec	kilobits per second
L1	Layer 1
L2	Layer 2
MF	Medium Frequency
MP1–MP7	Primary Service Modes 1 through 7
MS1–MS4	Secondary Service Modes 1 through 4
N/A	Not Applicable
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
OSI	Open Systems Interconnection
P1–P3	Primary Logical Channels 1 through 3
PIDS	Primary IBOC Data Service Logical Channel
PM	Primary Main
PSM	Primary Service Mode
PX	Primary Extended
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
RF	Radio Frequency
RSID	Reference Subcarrier Identification
S1–S5	Secondary Logical Channels 1 through 5
SAP	Service Access Point

SB	Secondary Broadband
SCA	Subsidiary Communications Authorization
SCCH	System Control Channel
SCI	Secondary Channel Indicator
SCU	Service Control Unit
SDU	Service Data Unit
SIDS	Secondary IBOC Data Service Logical Channel
SM	Secondary Main
SP	Secondary Protected
SSM	Secondary Service Mode
SX	Secondary Extended
UTC	Universal Time Coordinated
VHF	Very High Frequency

## Presentation Conventions

Unless otherwise noted, the following conventions apply to this document:

In this document, all provisions enclosed in braces { } will either be provided in the future or are anticipated to be subject to change upon review.

All items in the glossary are presented in italics upon their first usage in the text.

All vectors are indexed starting with 0.

The element of a vector with the lowest index is considered to be first.

In drawings and tables, the leftmost bit is considered to occur first.

Bit 0 of a byte or word is considered the least significant bit.

When presenting the dimensions of a matrix, the number of rows is given first (e.g., an  $n \times m$  matrix has  $n$  rows and  $m$  columns).

In timing diagrams, earliest time is on the left.

## Mathematical Symbols

### Variable Naming Conventions

The variable naming conventions defined below are used throughout this document.

Category	Definition	Examples
Lower and upper case letters	Indicates scalar quantities	$i, j, J, g_{11}$
Underlined lower and upper case letters	Indicates vectors	$\underline{u}, \underline{v}$
Double underlined lower and upper case letters	Indicates two-dimensional matrices	$\underline{\underline{u}}, \underline{\underline{v}}$
[i]	Indicates the $i^{\text{th}}$ element of a vector, where $i$ is a non-negative integer	$\underline{u}[0], \underline{v}[1]$
[ ]	Indicates the contents of a vector	$\underline{v} = [0, 10, 6, 4]$

Category	Definition	Examples
$[i] [j]$	Indicates the element of a two-dimensional matrix in the $i^{\text{th}}$ row and $j^{\text{th}}$ column, where $i$ and $j$ are non-negative integers	$\underline{u}[i][j]$ , $\underline{v}[i][j]$
$[ \quad ]$	Indicates the contents of a matrix	$\underline{m} = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 2 & 7 & 5 \end{bmatrix}$
$n \dots m$	Indicates all the integers from $n$ to $m$ , inclusive	$3 \dots 6 = 3, 4, 5, 6$
$n:m$	Indicates bit positions $n$ through $m$ of a binary sequence or vector	Given a binary vector $i = [0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0]$ , $i_{2:5} = [1, 0, 1, 1]$

## Arithmetic Operators

The arithmetic operators defined below are used throughout this document.

Category	Definition	Examples
$\cdot$	Indicates a multiplication operation	$3 \cdot 4 = 12$
$\text{INT}()$	Indicates the integer portion of a real number	$\text{INT}(5/3) = 1$ $\text{INT}(-1.8) = -1$
$a \text{ MOD } b$	Indicates a modulo operation	$33 \text{ MOD } 16 = 1$
$\oplus$	Indicates modulo-2 binary addition	$1 \oplus 1 = 0$
$ $	Indicates the concatenation of two vectors	$\underline{B} = [\underline{S}   \underline{F}]$ The resulting vector $\underline{B}$ consists of the elements of $\underline{S}$ followed by the elements of $\underline{F}$ .
$J$	Indicates the square-root of -1	$j = \sqrt{-1}$
$\text{Re}()$	Indicates the real component of a complex quantity	If $x = (3 + j4)$ , $\text{Re}(x) = 3$
$\text{Im}()$	Indicates the imaginary component of a complex quantity	If $x = (3 + j4)$ , $\text{Im}(x) = 4$
$\text{Log}_{10}$	Indicates the base-10 logarithm	$\log_{10}(100) = 2$

## FM System Parameters

The FM system parameters defined below are used throughout this document.

Parameter Name	Symbol	Units	Exact Value	Computed Value (to 4 significant figures)
OFDM Subcarrier Spacing	$\Delta f$	Hz	1488375/4096	363.4
Cyclic Prefix Width	$\alpha$	none	7/128	$5.469 \times 10^{-2}$
OFDM Symbol Duration	$T_s$	Sec.	$(1+\alpha) / \Delta f = (135/128) \cdot (4096/1488375)$	$2.902 \times 10^{-3}$
OFDM Symbol Rate	$R_s$	Hz	$= 1/T_s$	344.5
L1 Frame Duration	$T_f$	Sec.	$65536/44100 = 512 \cdot T_s$	1.486
L1 Frame Rate	$R_f$	Hz	$= 1/T_f$	$6.729 \times 10^{-1}$
L1 Block Duration	$T_b$	Sec.	$= 32 \cdot T_s$	$9.288 \times 10^{-2}$
L1 Block Rate	$R_b$	Hz	$= 1/T_b$	10.77
L1 Block Pair Duration	$T_p$	Sec.	$= 64 \cdot T_s$	$1.858 \times 10^{-1}$
L1 Block Pair Rate	$R_p$	Hz	$= 1/T_p$	5.383

Diversity Delay Frames	$N_{dd}$	none	3 = number of L1 frames of diversity delay	3
------------------------	----------	------	--	---

## IBOC Layers

The IBOC detailed performance specifications are organized in terms of the International Standards Organization Open Systems Interconnection (ISO OSI) layered model. The definitions of this model are summarized below for reference:

- **Layer 1: Physical layer**
  - Modem, Interleaving, FEC, Scrambling
- **Layer 2: Data link layer**
  - Routing Layer 1 Frames to/from Layer 4 -- Minimal frame integrity checking.
- **Layer 3: Network layer** -- Not used in IBOC
- **Layer 4: Transport layer** -- Builds services, reliable data delivery in format required for specific applications
  - Digital Audio
  - Control Data and Text
  - File & Packet Delivery
- **Layer 5: Session layer** -- Not used in IBOC
- **Layer 6: Presentation layer** -- Provides services like Encoding/Decoding
  - Images
  - Text
  - Audio, PAC
- **Layer 7 Application layer 7:** -- Provides means of exchanging information to the user via human machine interface
  - Audio – blending, audio processing etc..
  - Text – Processing for display.
  - Video - Video image presentation.
  - Specialized applications like java applets etc..

Each OSI layer of the broadcasting system has a corresponding layer, termed a peer, in the receiving system. The functionality of these layers is such that the combined result of lower layers is to effect a virtual communication between a given layer and its peer on the other side.

For the purposes of this document covering the IBOC Transmission System only Layer 1 will be described.

### FM Hybrid Layer 1

#### Introduction

Layer 1 of the FM system converts information and system control from Layer 2 (L2) into the FM IBOC waveform for transmission in the VHF band. The information and control is transported in discrete transfer frames via multiple logical channels through the Layer 1 service access points (SAPs). These transfer frames are also referred to as Layer 2 service data units (SDUs) and service control units (SCUs), respectively.

The L2 SDUs vary in size and format depending on the service mode. The service mode, a major component of system control, determines the transmission characteristics of each logical channel. After assessing the requirements of their candidate applications, higher protocol layers select service modes that most suitably configure the logical channels. The plurality of logical channels reflects the inherent flexibility of the system, which supports simultaneous delivery of various classes of digital audio and data.

Layer 1 also receives system control as SCUs from Layer 2. System control is processed in the System Control Processor.

This section presents the following:

An overview of the waveforms and spectra

An overview of the system control, including the available service modes

An overview of the logical channels

A high-level discussion of each of the functional components comprising the Layer 1 FM air interface

*Note: Throughout this document, various system parameters are globally represented as mathematical symbols. Refer to Subsection 2.5 for their values.*

## **Waveforms and Spectra**

The design provides a flexible means of transitioning to a digital broadcast system by providing three new waveform types: Hybrid, Extended Hybrid, and All Digital. The Hybrid and Extended Hybrid types retain the analog FM signal, while the All Digital type does not. All three waveforms operate well below allocated *spectral emissions mask* as currently defined by the FCC.

The *digital signal* is modulated using *orthogonal frequency division multiplexing* (OFDM). OFDM is a parallel modulation scheme in which the data stream modulates a large number of orthogonal subcarriers, which are transmitted simultaneously. OFDM is inherently flexible, readily allowing the mapping of logical channels to different groups of subcarriers.

Refer to Section 5 for a detailed description of the spectra of the three-waveform types.

### **Hybrid Waveform**

The digital signal is transmitted in *Primary Main (PM) sidebands* on either side of the analog FM signal in the *Hybrid waveform*. The power level of each sideband is approximately 23 dB below the total power in the analog FM signal. The *analog signal* may be monophonic or stereo, and may include subsidiary communications authorization (SCA) channels.

### **Extended Hybrid Waveform**

In the *Extended Hybrid waveform*, the bandwidth of the Hybrid sidebands can be extended toward the analog FM signal to increase digital capacity. This additional spectrum, allocated to the inner edge of each Primary Main sideband, is termed the *Primary Extended (PX) sideband*.

### **All Digital Waveform**

The greatest system enhancements are realized with the *All Digital waveform*, in which the analog signal is removed and the bandwidth of the primary digital sidebands is fully extended as in the Extended Hybrid waveform. In addition, this waveform allows lower-power digital *secondary sidebands* to be transmitted in the spectrum vacated by the analog FM signal.

## **System Control Channel**

The *System Control Channel* (SCCH) transports control and status information. Primary and secondary service modes and *diversity delay* control are sent from Layer 2 to Layer 1, while synchronization information is sent from Layer 1 to Layer 2.

The service modes dictate all permissible configurations of the logical channels. There are a total of eleven service modes.

The seven primary service modes are MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, and MP7. They configure the primary logical channels.

The four secondary service modes are MS1, MS2, MS3, and MS4. They configure the secondary logical channels.

## Logical Channels

A logical channel is a signal path that conducts L2 SDUs in transfer frames into Layer 1 with a specific grade of service, determined by service mode. Layer 1 of the FM air interface provides ten logical channels to higher layer protocols. Not all logical channels are used in every service mode. Refer to subsection 0 through Subsection 0 for details.

### Primary Logical Channels

There are four primary logical channels which are used with both the Hybrid and All Digital waveforms. They are denoted as P1, P2, P3, and PIDS. Table 0-1 shows the approximate information rate supported by each primary logical channel as a function of primary service mode.

*Table 0-1 Approximate Information Rate of Primary Logical Channels*

Service Mode	Approximate Information Rate (kbps)				Waveform
	P1	P2	P3	PIDS	
MP1	25	74	0	1	Hybrid
MP2	25	74	12	1	Extended Hybrid
MP3	25	74	25	1	Extended Hybrid
MP4	25	74	50	1	Extended Hybrid
MP5	25	74	25	1	Extended Hybrid, All Digital (With Analog)
MP6	50	49	0	1	Extended Hybrid, All Digital (With Analog)
MP7	25	98	25	1	Extended Hybrid, All Digital (With Analog)

### Secondary Logical Channels

There are six secondary logical channels that are used only with the All Digital waveform. They are denoted as S1, S2, S3, S4, S5, and SIDS. Table 0-2 shows the approximate information rate supported by each secondary logical channel as a function of secondary service mode.

*Table 0-2 Approximate Information Rate of Secondary Logical Channels*

Service Mode	Approximate Information Rate (kbps)						Waveform
	S1	S2	S3	S4	S5	SIDS	
MS1	0	0	0	98	6	1	All Digital
MS2	25	74	25	0	6	1	All Digital
MS3	50	49	0	0	6	1	All Digital
MS4	25	98	25	0	6	1	All Digital

## **Logical Channel Functionality**

Logical channels P1 through P3 are designed to convey audio and data. S1 through S5 can be configured to carry data or surround sound audio. Primary IBOC Data Service (PIDS) and Secondary IBOC Data Service (SIDS) logical channels are designed to carry IBOC Data Service (IDS) information.

The performance of each logical channel is completely described through three characterization parameters: *transfer*, *latency*, and *robustness*. Channel encoding, spectral mapping, interleaver depth, and diversity delay are the components of these characterization parameters. The service mode uniquely configures these components for each active logical channel, thereby allowing the assignment of appropriate characterization parameters.

In addition, the service mode specifies the framing and synchronization of the transfer frames through each active logical channel.

## **Functional Components**

This subsection includes a high-level description of each Layer 1 functional block and the associated signal flow. Figure 0-1 is a functional block diagram of Layer 1 processing. Audio and data are passed from the higher OSI layers to the physical layer, the modem, through the Layer 1 Service Access points.

The flow of the signal is detailed in sections 3.5.1 through 3.5.8.

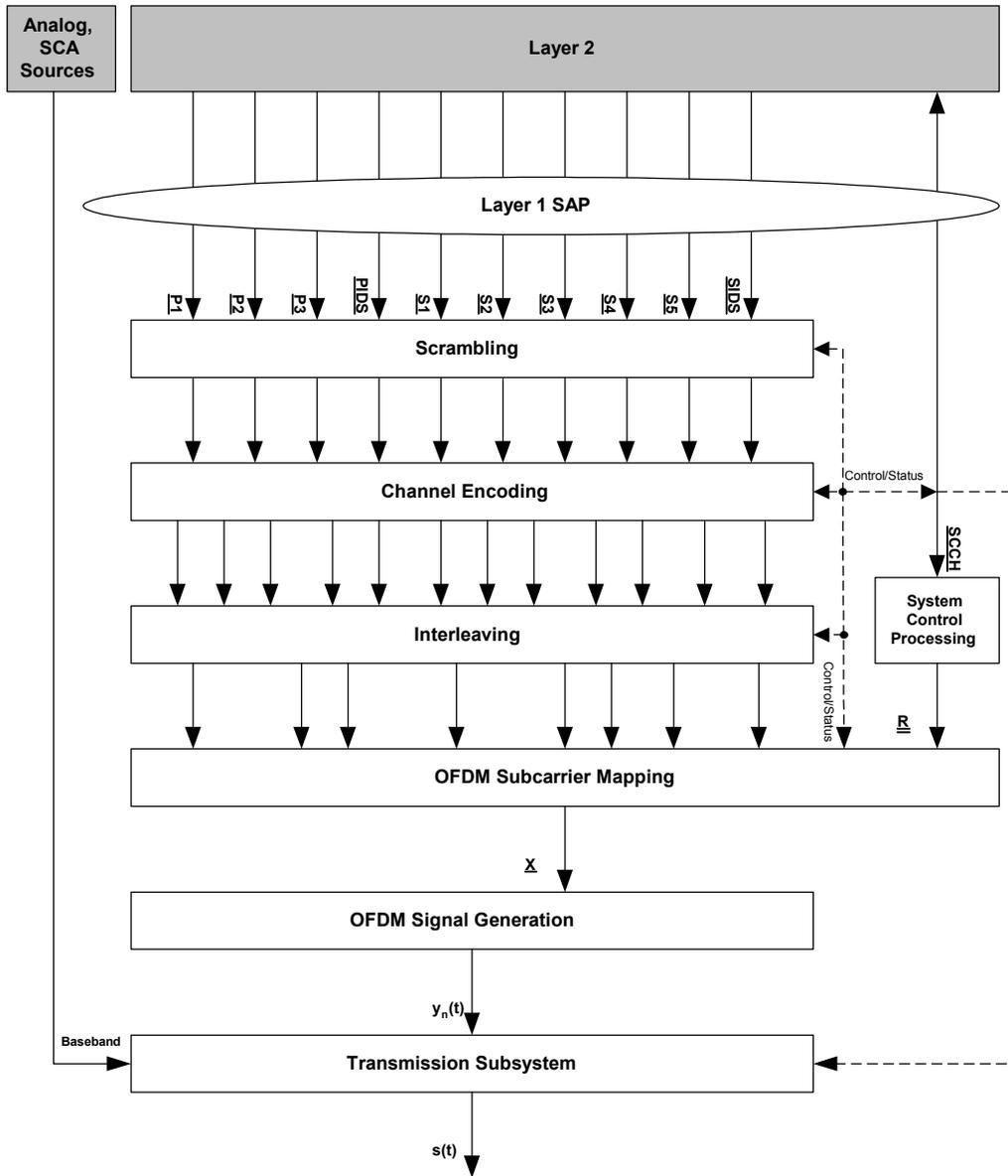


Figure 0-1 FM Air Interface Layer 1 Functional Block Diagram

### **Service Access Points**

The L1 SAPs define the interface between Layer 2 and Layer 1 of the *system protocol stack*. Each logical channel and the SCCH have their own SAP. Each channel enters Layer 1 in discrete transfer frames, with unique size and rate determined by the service mode. These Layer 2 transfer frames are typically referred to as L2 SDUs and SCUs.

### **Scrambling**

This function randomizes the digital data in each logical channel to “whiten” and mitigate signal periodicities when the waveform is demodulated in a conventional analog FM demodulator.

### **Channel Encoding**

This function uses convolution encoding to add redundancy to the digital data in each logical channel to improve its reliability in the presence of channel impairments. The size of the logical channel vectors is increased in inverse proportion to the *code rate*. The encoding techniques are configurable by service mode. Diversity delay is also imposed on selected logical channels. At the output of the channel encoder, the logical channel vectors retain their identity.

### **Interleaving**

*Interleaving* in time and frequency is employed to mitigate the effects of burst errors. The interleaving techniques are tailored to the VHF *fading* environment and are configurable by service mode. In this process, the logical channels lose their identity. The interleaver output is structured in a matrix format; each matrix is comprised of one or more logical channels and is associated with a particular portion of the transmitted spectrum.

### **System Control Processing**

This function generates a matrix of *system control data sequences* which includes control and status (such as service mode), for broadcast on the reference subcarriers.

### **OFDM Subcarrier Mapping**

This function assigns the interleaved matrices and the system control matrix to the *OFDM subcarriers*. One row of each active interleaver matrix is processed every *OFDM symbol*  $T_s$  to produce one output vector  $\underline{X}$ , which is a frequency-domain representation of the signal. The mapping is specifically tailored to the non-uniform interference environment and is a function of the service mode.

### **OFDM Signal Generation**

This function generates the digital portion of the time-domain FM IBOC waveform. The input vectors are transformed into a shaped time-domain baseband pulse,  $y_n(t)$ , defining one OFDM symbol.

### **Transmission Subsystem**

This function formats the baseband waveform for transmission through the VHF channel. Major sub-functions include symbol concatenation and frequency up-conversion. In addition, when

transmitting the Hybrid waveform, this function modulates the analog source and combines it with the digital signal to form a composite Hybrid signal,  $s(t)$ , ready for transmission.

## Functional Description

### Introduction

OFDM Signal Generation receives complex, frequency-domain OFDM symbols from OFDM Subcarrier Mapping, and outputs time-domain pulses representing the digital portion of the FM IBOC signal. A conceptual block diagram of OFDM Signal Generation is shown in Figure 0-1.

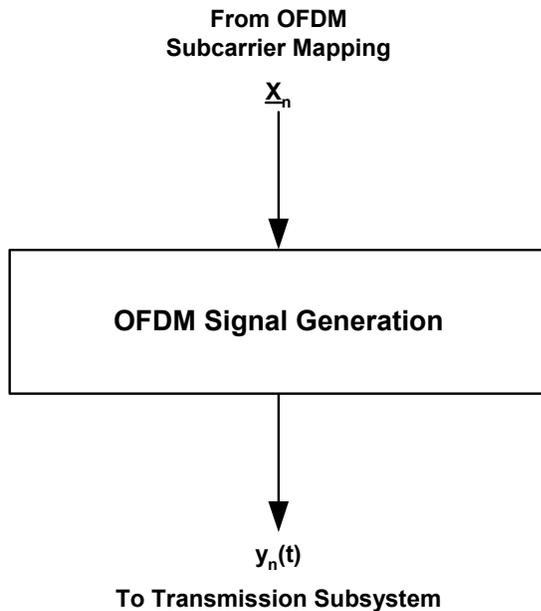


Figure 0-1 OFDM Signal Generation Conceptual Block Diagram

The input to OFDM Signal Generation is a complex vector  $\underline{X}_n$  of length  $L$ , representing the complex constellation values for each OFDM subcarrier in OFDM symbol  $n$ . The output of OFDM Signal Generation is a complex, baseband, time-domain pulse  $y_n(t)$ , representing the digital portion of the FM IBOC signal for OFDM symbol  $n$ .

### Functionality

Let  $\underline{X}_n[k]$  be the scaled constellation points from OFDM Subcarrier Mapping for the  $n^{\text{th}}$  symbol, where  $k = 0, 1, \dots, L-1$  indexes the OFDM subcarriers. Let  $y_n(t)$  denote the time-domain output of OFDM Signal Generation for the  $n^{\text{th}}$  symbol. Then  $y_n(t)$  is written in terms of  $\underline{X}_n[k]$  as follows,

$$y_n(t) = h(t - nT_s) \cdot \sum_{k=0}^{L-1} \underline{X}_n[k] \cdot e^{j2\pi\Delta f \left[ k - \frac{(L-1)}{2} \right] (t - nT_s)}$$

where  $n = 0, 1, \dots, \infty$ ,  $0 \leq t < \infty$ ,  $L = 1093$  is the total number of OFDM subcarriers, and  $T_s$  and  $\Delta f$  are the OFDM symbol duration and OFDM subcarrier spacing, respectively, as defined in Subsection 2.5.

The *pulse-shaping function*  $h(\xi)$  is defined as:

$$h(\xi) = \begin{cases} \cos\left(\pi \frac{\alpha T - \xi}{2\alpha T}\right) & \text{if } 0 < \xi < \alpha T \\ 1 & \text{if } \alpha T \leq \xi \leq T \\ \cos\left(\pi \frac{T - \xi}{2\alpha T}\right) & \text{if } T < \xi < T(1 + \alpha) \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

where  $\alpha$  is the cyclic prefix width defined in Subsection 2.5, and  $T = \frac{1}{\Delta f}$  is the reciprocal of the OFDM subcarrier spacing.

## Transmission Subsystem

### Introduction

The Transmission Subsystem formats the baseband FM IBOC waveform for transmission through the VHF channel. Functions include symbol concatenation and frequency up-conversion. In addition, when transmitting the Hybrid or Extended Hybrid waveforms, this function delays and modulates the baseband analog signal before combining it with the digital waveform.

The input to this module is a complex, baseband, time-domain OFDM symbol,  $y_n(t)$ , from the OFDM Signal Generation function. A baseband analog signal  $m(t)$  is also input from an analog source, along with optional subsidiary communications authorization (SCA) signals, when transmitting the Hybrid or Extended Hybrid waveform. In addition, analog diversity delay control (DD) is input from Layer 2 via the CCH. The output of this module is the VHF FM IBOC

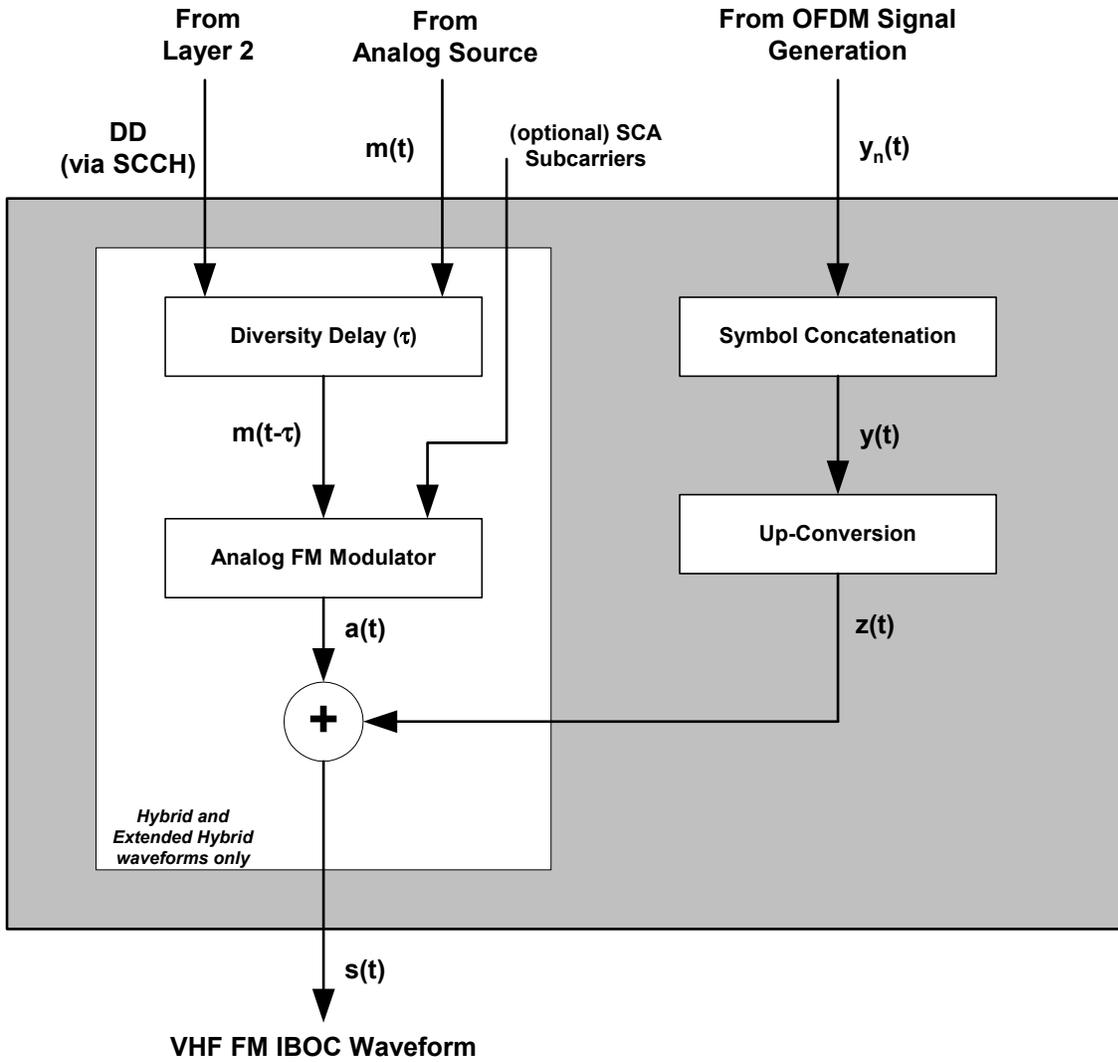
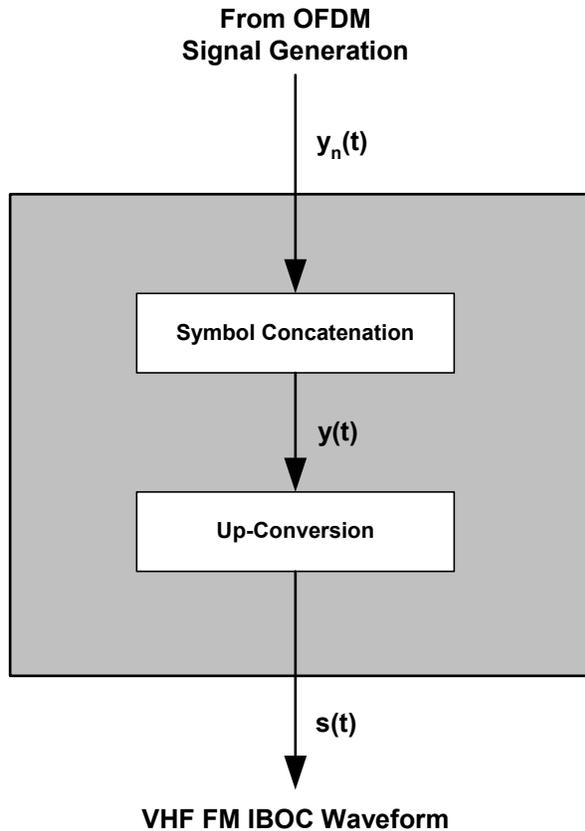


Figure 0-2 Hybrid/Extended Hybrid Transmission Subsystem Functional Block Diagram



*Figure 0-3 All Digital Transmission Subsystem Functional Block Diagram*

## Functional Components

The functional components of the Transmission Subsystem are specified in Subsection 0 through Subsection 0.

### Symbol Concatenation

The individual time-domain OFDM symbols generated by OFDM Signal Generation are concatenated to produce a continuum of pulses over  $t = 0, \dots, \infty$ , as follows:

$$y(t) = \sum_{n=0}^{\infty} y_n(t)$$

## Up-Conversion

The concatenated digital signal  $y(t)$  is translated from baseband to the RF carrier frequency as follows:

$$z(t) = \text{Re} \left( e^{j2\pi f_c t} \cdot y(t) \right)$$

where  $f_c$  is the VHF allocated channel frequency and  $\text{Re}[\ ]$  denotes the real component of the complex quantity. For the All Digital waveform, the output of the up-converter is the transmitted VHF FM IBOC waveform, and therefore,  $s(t) = z(t)$ .

The carrier frequency spacing and channel numbering scheme are compatible with Title 47 CFR §73.201. The carriers retain their 200-kHz spacing over the 88.0- to 108.0-MHz frequency range. Channels are numbered from 201 to 300, where channel 201 is centered on 88.1 MHz and channel 300 is centered on 107.9 MHz. The absolute accuracy of the carrier frequency is defined in Appendix A.

## Diversity Delay

When broadcasting the Hybrid and Extended Hybrid waveforms,  $z(t)$  is combined with the analog FM signal  $a(t)$ , as shown in Figure 0-2. The first step in generating  $a(t)$  is the application of diversity delay to the baseband analog signal  $m(t)$ .

The analog diversity delay control bit (DD), received from Layer 2 via the SCCH, is used by upper protocol layers to enable or disable the diversity delay. If DD is 0, the diversity delay is disabled; if DD is 1, it is enabled. When diversity delay is enabled, an adjustable delay  $\tau$  is applied to the baseband analog signal  $m(t)$ . The delay is set so that, at the output of the analog/digital combiner,  $a(t)$  lags the corresponding digital signal  $z(t)$  by  $T_{dd}$ . In the IBOC system the analog and digital signals carry the same audio program with the analog audio delayed from the corresponding digital audio by  $T_{dd}$  at the output of the analog/digital combiner. The delay is adjustable to account for processing delays in the analog and digital chains.

The absolute accuracy of the diversity delay, when enabled, is defined in Appendix A.

## Analog FM Modulator

For the Hybrid and Extended Hybrid waveforms, the appropriately delayed baseband analog signal  $m(t-\tau)$  is frequency modulated to produce an RF analog FM waveform identical to existing analog signals. The FM-modulated analog signal, including any SCAs, will maintain compatibility with Title 47 CFR Part 73, Subparts B, C, and H. In addition, the analog signal will be compatible with the emergency alert system (EAS) as specified in Title 47 CFR Part 11.

## Analog/Digital Combiner

When broadcasting the Hybrid or Extended Hybrid waveform, the analog-modulated FM RF signal is combined with the digitally-modulated RF signal to produce the VHF FM IBOC waveform,  $s(t)$ . Both the analog and digital portions of the waveform are centered on the same carrier frequency.

The levels of each digital sideband in the output spectrum are appropriately scaled by OFDM Subcarrier Mapping. The subcarrier scale factors and power ratios with respect to the total power of the analog FM carrier are provided in Appendix A.

The spectral noise and emission limits of the IBOC digital signal are defined in Appendix A.

### **Use of On Channel Repeaters**

The use of OFDM modulation in the FM IBOC system allows on-channel digital repeaters to fill areas of desired coverage where signal losses due to terrain and/or shadowing are severe. A typical application would be where mountains or other terrain obstructions within the station's service areas limit analog or digital performance.

iBiquity's FM IBOC system operates with an effective guard time between OFDM symbols of approximately 150 microseconds<sup>1</sup>. To avoid significant intersymbol interference the effective coverage in the direction of the primary transmission system should be limited to within 14 miles. Specifically the ratio of the signal from the primary transmitter to the booster signal should be at least 10 dB at locations more than 14 miles from the repeater in the direction of the primary antenna. Performance and distances between on-channel boosters can be improved through the use of directional antennas to protect the main station. The coverage in the direction pointing away from the primary antenna can be arbitrarily large, but must conform to the FCC coverage allocation for that station.

### **GPS Synchronization**

In order to ensure precise time synchronization, for rapid station acquisition and booster synchronization, each station is GPS locked.

This is normally accomplished through synchronization with a signal synchronized in time and frequency to the Global Positioning System (GPS)<sup>2</sup>. Transmissions that are not locked to GPS, will not benefit from fast tuning since they cannot be synchronized with other stations<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> 150 microseconds equates to a 28 mile propagation distance.

<sup>2</sup> GPS Locked stations are referred to as Level I: GPS-locked transmission facilities

<sup>3</sup> Level II: Non-GPS locked transmission facilities

# Waveforms and Spectra

## Introduction

This section describes the output spectrum for each of the three digital waveform types: Hybrid, Extended Hybrid, and All Digital. Each spectrum is divided into several sidebands, which represent various subcarrier groupings. All spectra are represented at baseband.

## Frequency Partitions and Spectral Conventions

The OFDM subcarriers are assembled into *frequency partitions*. Each frequency partition is comprised of eighteen data subcarriers and one reference subcarrier, as shown in Figure 0-1 (ordering A) and Figure 0-2 (ordering B). The position of the reference subcarrier (ordering A or B) varies with the location of the frequency partition within the spectrum.

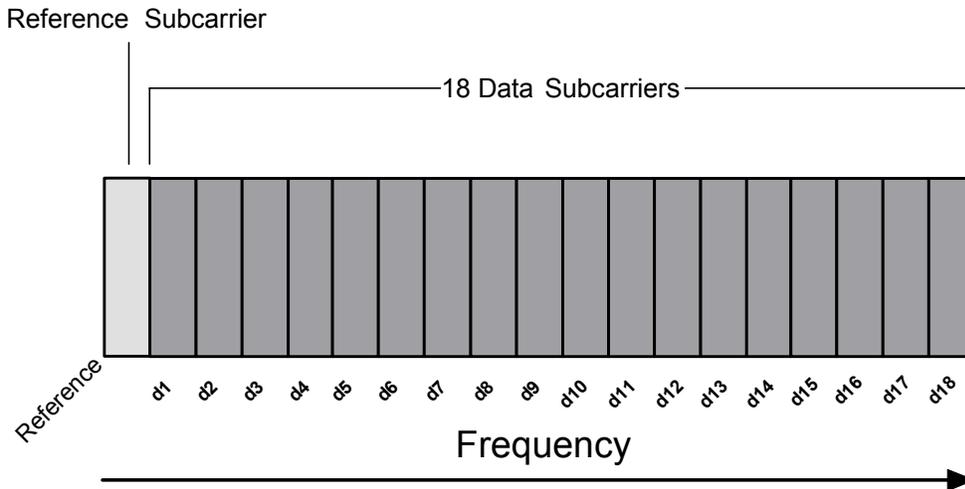


Figure 0-1 Frequency Partition—Ordering A

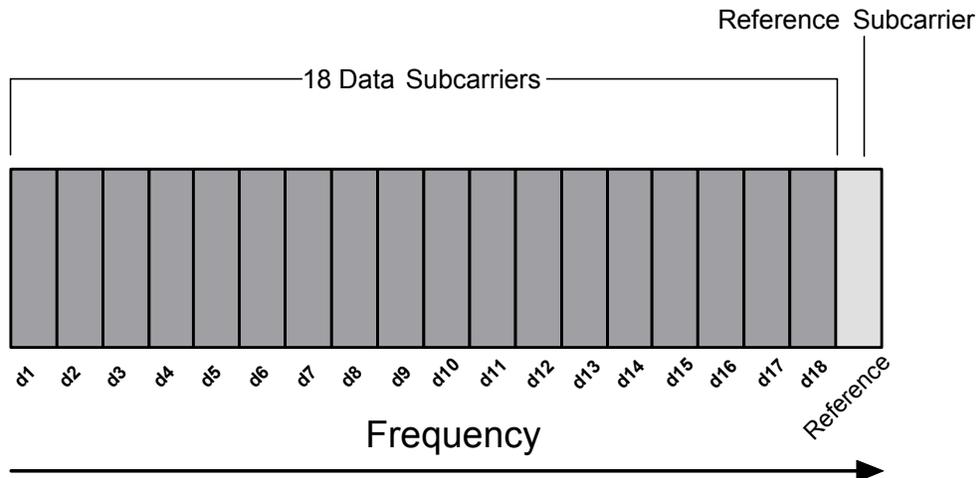


Figure 0-2 Frequency Partition-Ordering B

For each frequency partition, data subcarriers d1 through d18 convey the L2 SDUs, while the reference subcarriers convey system control. Subcarriers are numbered from 0 at the center frequency to  $\pm 546$  at either end of the channel frequency allocation.

Besides the reference subcarriers resident within each frequency partition, depending on the service mode, up to five additional reference subcarriers are inserted into the spectrum at subcarrier numbers  $-546$ ,  $-279$ ,  $0$ ,  $279$ , and  $546$ . The overall effect is a regular distribution of reference subcarriers throughout the spectrum. For notational convenience, each reference subcarrier is assigned a unique identification number between 0 and 60. All *lower sideband* reference subcarriers are shown in Figure 0-3. All *upper sideband* reference subcarriers are shown in Figure 0-4. The figures indicate the relationship between reference subcarrier numbers and OFDM subcarrier numbers.

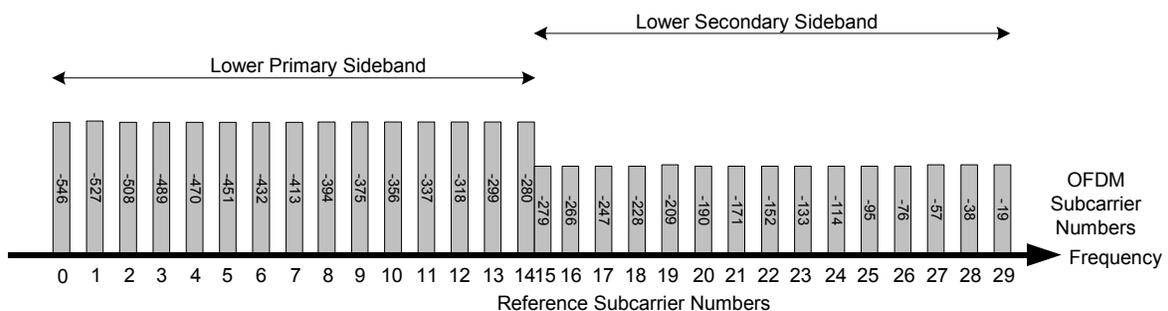
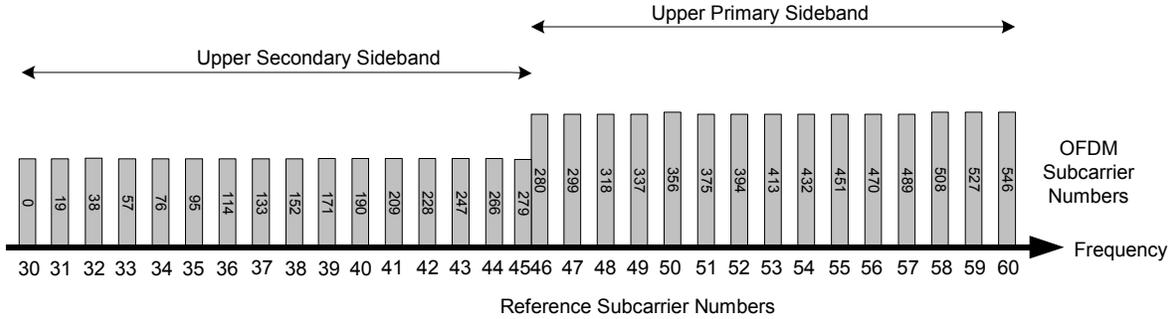


Figure 0-3 Lower Sideband Reference Subcarrier Spectral Mapping



**Figure 0-4 Upper Sideband Reference Subcarrier Spectral Mapping**

Each spectrum described in the remaining subsections shows the subcarrier number and center frequency of certain key OFDM subcarriers. The center frequency of a subcarrier is calculated by multiplying the subcarrier number by the OFDM subcarrier spacing  $\Delta f$ . The center of subcarrier 0 is located at 0 Hz. In this context, center frequency is relative to the radio frequency (RF) *allocated channel*.

For example, the upper Primary Main sideband is bounded by subcarriers 356 and 546, whose center frequencies are located at 129,361 Hz and 198,402 Hz, respectively. The frequency span of the Primary Main sideband is 69,041 Hz. (198,402 – 129,361).

### Hybrid Spectrum

The digital signal is transmitted in PM sidebands on either side of the analog FM signal, as shown in Figure 0-5. Each PM sideband is comprised of ten frequency partitions, which are allocated among subcarriers 356 through 545, or -356 through -545. Subcarriers 546 and -546, also included in the PM sidebands, are additional reference subcarriers. The amplitude of the subcarrier within Primary Main sidebands are uniformly scaled by an *amplitude scale factor*,  $a_0$ . The amplitude scaling factor is described in Appendix A. Table 0-1 summarizes the upper and lower Primary Main sidebands for the Hybrid waveform.

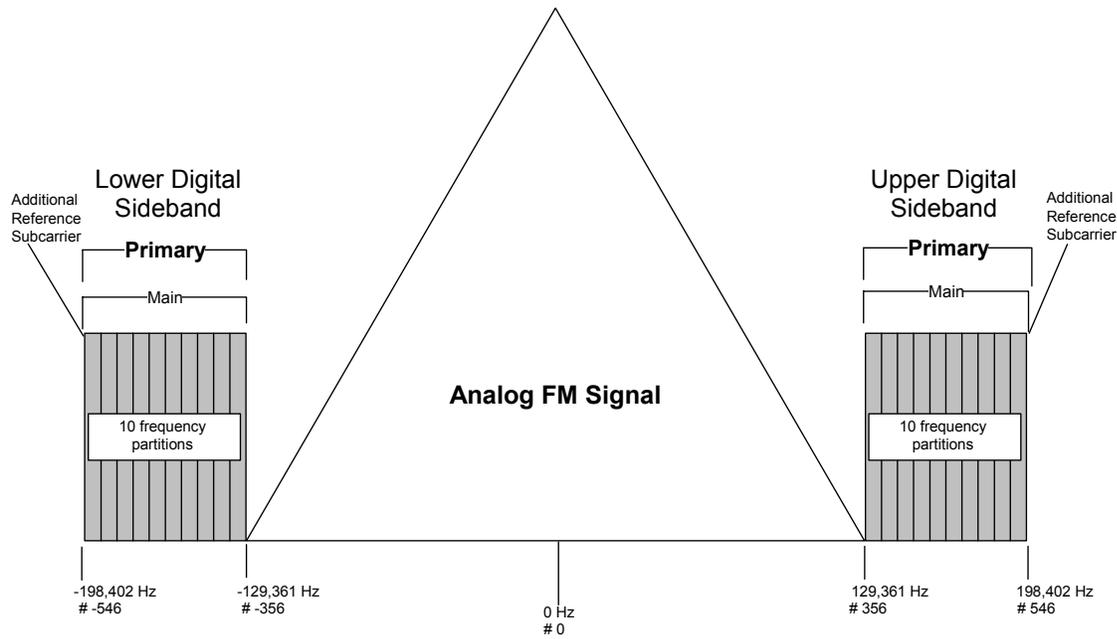


Figure 0-5 Spectrum of the Hybrid Waveform—Service Mode MP1

Table 0-1 Hybrid Waveform Spectral Summary—Service Mode MP1

Sideband	Number of Frequency Partitions	Frequency Partition Ordering	Subcarrier Range	Subcarrier Frequencies (Hz from channel center)	Ampl. Scale Factor	Frequency Span (Hz)	Comments
Upper Primary Main	10	A	356 to 546	129,361 to 198,402	$a_0$	69,041	Includes additional reference subcarrier 546
Lower Primary Main	10	B	-356 to -546	-129,361 to -198,402	$a_0$	69,041	Includes additional reference subcarrier - 546

*Note:* Refer to Appendix A for details regarding the amplitude scale factors shown above.

## Extended Hybrid Spectrum

The Extended Hybrid waveform is created by adding Primary Extended sidebands to the Primary Main sidebands present in the Hybrid waveform, as shown in Figure 0-6. Depending on the service mode, one, two, or four frequency partitions can be added to the inner edge of each Primary Main sideband.

Each Primary Main sideband consists of ten frequency partitions and an additional reference subcarrier spanning subcarriers 356 through 546, or -356 through -546. The upper Primary Extended sidebands include subcarriers 337 through 355 (one frequency partition), 318 through

355 (two frequency partitions), or 280 through 355 (four frequency partitions). The lower Primary Extended sidebands include subcarriers -337 through -355 (one frequency partition), -318 through -355 (two frequency partitions), or -280 through -355 (four frequency partitions). The subcarriers within Primary Extended sidebands are uniformly scaled the same *amplitude scale factor*,  $a_0$ , as the Primary Main sidebands. The amplitude scaling factor is described in Appendix A. Table 0-2 summarizes the Upper and Lower Primary sidebands for the Extended Hybrid waveform.

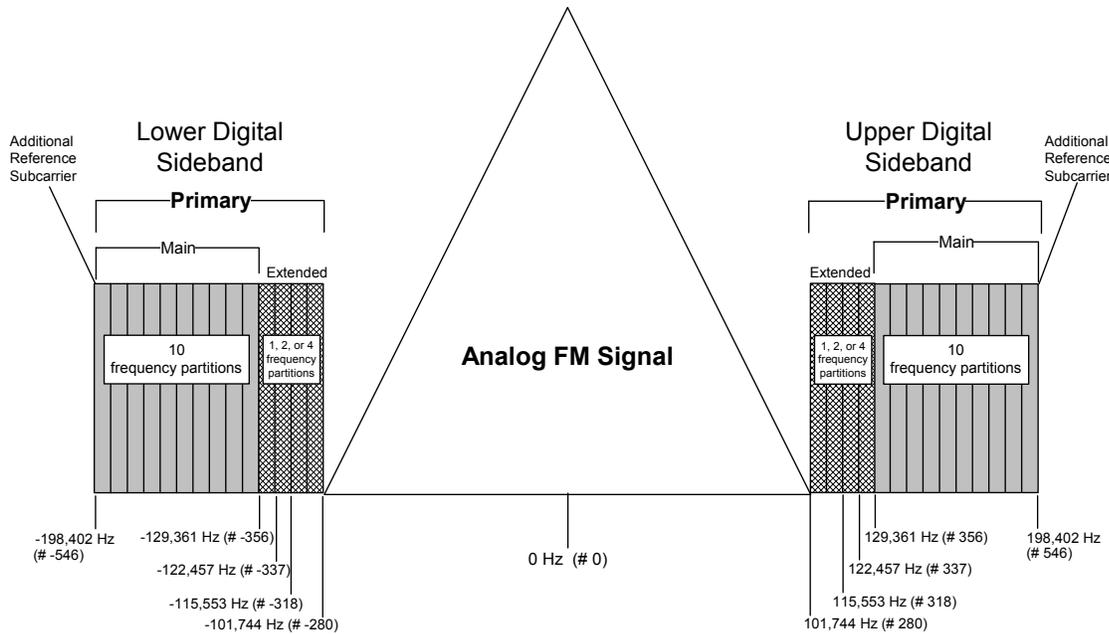


Figure 0-6 Spectrum of the Extended Hybrid Waveform—Service Modes MP2 through MP4

**Table 0-2 Extended Hybrid Waveform Spectral Summary--Service Modes MP2 through MP4**

Sideband	Number of Frequency Partitions	Frequency Partition Ordering	Subcarrier Range	Subcarrier Frequencies (Hz from channel center)	Ampl. Scale Factor	Frequency Span (Hz)	Comments
Upper Primary Main	10	A	356 to 546	129,361 to 198,402	$a_0$	69,041	Includes additional reference subcarrier 546
Lower Primary Main	10	B	-356 to -546	-129,361 to -198,402	$a_0$	69,041	Includes additional reference subcarrier -546
Upper Primary Extended (1 frequency partition)	1	A	337 to 355	122,457 to 128,997	$a_0$	6,540	none
Lower Primary Extended (1 frequency partition)	1	B	-337 to -355	-122,457 to -128,997	$a_0$	6,540	none
Upper Primary Extended (2 frequency partitions)	2	A	318 to 355	115,553 to 128,997	$a_0$	13,444	none
Lower Primary Extended (2 frequency partitions)	2	B	-318 to -355	-115,553 to -128,997	$a_0$	13,444	none
Upper Primary Extended (4 frequency partitions)	4	A	280 to 355	101,744 to 128,997	$a_0$	27,253	none
Lower Primary Extended (4 frequency partitions)	4	B	-280 to -355	-101,744 to -128,997	$a_0$	27,253	none

*Note: Refer to Appendix A for details regarding the amplitude scale.*

## All Digital Spectrum

The All Digital waveform is constructed by removing the analog signal, fully expanding the bandwidth of the primary digital sidebands, and adding lower-power secondary sidebands in the spectrum vacated by the analog signal. The spectrum of the All Digital waveform is shown in Figure 0-7.

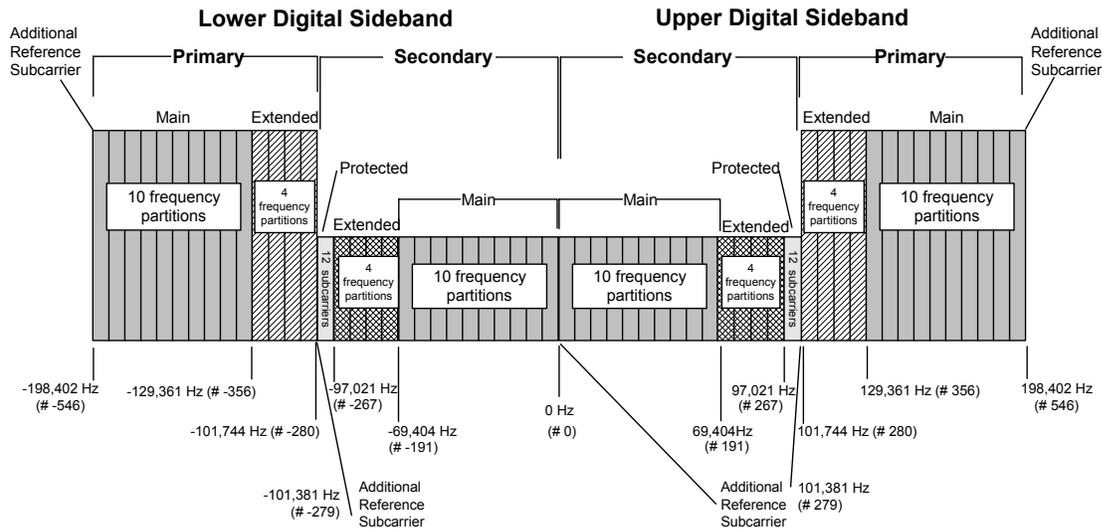


Figure 0-7 Spectrum of the All Digital Waveform—Service Modes MP5 through MP7, MS1 through MS4

In addition to the ten main frequency partitions, all four extended frequency partitions are present in each primary sideband of the All Digital waveform. Each secondary sideband also has ten Secondary Main (SM) and four Secondary Extended frequency partitions. Unlike the primary sidebands, however, the Secondary Main frequency partitions are mapped nearer to channel center with the extended frequency partitions farther from the center.

Each secondary sideband also supports a small Secondary Protected (SP) region consisting of 12 OFDM subcarriers and reference subcarriers 279 and -279. The sidebands are referred to as “protected” because they are located in the area of spectrum *least* likely to be affected by analog or digital interference. An additional reference subcarrier is placed at the center of the channel (0). Frequency partition ordering of the SP region does not apply since the SP region does not contain frequency partitions as defined in Figure 0-1 and Figure 0-2.

Each Secondary Main sideband spans subcarriers 1 through 190 or -1 through -190. The upper Secondary Extended sideband includes subcarriers 191 through 266, and the upper Secondary Protected sideband includes subcarriers 267 through 278, plus additional reference subcarrier 279. The lower Secondary Extended sideband includes subcarriers -191 through -266, and the lower Secondary Protected sideband includes subcarriers -267 through -278, plus additional reference subcarrier -279. The total frequency span of the entire All Digital spectrum is 396,803 Hz. The subcarriers within the Primary Main and Primary Extended sidebands are scaled by an amplitude scale factor,  $a_2$ , as indicated in Table 0-3. The subcarriers within the Secondary Main, Secondary Extended and Secondary Protected sidebands are uniformly scaled by an amplitude scale factor having four discrete levels  $a_4$ – $a_7$ , as indicated in Table 0-3. Table 0-3 summarizes the upper and lower, primary and secondary sidebands for the All Digital waveform.

**Table 0-3 All Digital Waveform Spectral Summary–Service Modes MP5 through MP7, MS1 through MS4**

Sideband	Number of Frequency Partitions	Frequency Partition Ordering	Subcarrier Range	Subcarrier Frequencies (Hz from channel center)	Ampl. Scale Factor	Frequency Span (Hz)	Comments
Upper Primary Main	10	A	356 to 546	129,361 to 198,402	$a_2$	69,041	Includes additional reference subcarrier 546
Lower Primary Main	10	B	-356 to -546	-129,361 to -198,402	$a_2$	69,041	Includes additional reference subcarrier -546
Upper Primary Extended	4	A	280 to 355	101,744 to 128,997	$a_2$	27,253	none
Lower Primary Extended	4	B	-280 to -355	-101,744 to -128,997	$a_2$	27,253	none
Upper Secondary Main	10	B	0 to 190	0 to 69,041	$a_2$	69,041	Includes additional reference subcarrier 0
Lower Secondary Main	10	A	-1 to -190	-363 to -69,041	$a_2$	68,678	none
Upper Secondary Extended	4	B	191 to 266	69,404 to 96,657	$a_4 - a_7$	27,253	none
Lower Secondary Extended	4	A	-191 to -266	-69,404 to -96,657	$a_4 - a_7$	27,253	none
Upper Secondary Protected	N/A	N/A	267 to 279	97,021 to 101,381	$a_4 - a_7$	4,360	Includes additional reference subcarrier 279
Lower Secondary Protected	N/A	N/A	-267 to -279	-97,021 to -101,381	$a_4 - a_7$	4,360	Includes additional reference subcarrier 279

*Note: Refer to Appendix A for details regarding the amplitude scale factors.*

## **Supplement A FM Transmission Specifications**

### **A.1 Introduction**

This appendix presents the key transmission specifications for the FM IBOC system, as described in the body of this document.

### **A.2 Synchronization Tolerances**

The synchronization tolerances are specified in Subsection A.2.1 through Subsection A.2.3. The system shall support two levels of synchronization for each broadcaster:

Level I: GPS-locked transmission facilities

Level II: Non-GPS-locked transmission facilities

Normally, transmission facilities will operate as Level I facilities in order to support numerous advanced system features.

#### **A.2.1 Analog Diversity Delay**

The absolute accuracy of the analog diversity delay in the transmission signal will be within  $\pm 10$  microseconds ( $\mu\text{sec}$ ) for both synchronization Level I and Level II transmission facilities.

Diversity delay accuracy will be verified with a calibrated test receiver receiving the RF channel under test. A digitally generated 4 kHz sinusoidal test tone at a level of -6 dB from full scale will be applied to both the analog and digital transmit signal paths. The tone will be a pulsed signal, consisting of a repeating pattern of 0.5 seconds on followed by 4.5 seconds off.

#### **A.2.2 RF Carrier Frequency and OFDM Symbol Clock**

For synchronization Level I transmission facilities, the absolute accuracy of the carrier frequency and OFDM symbol clock frequency will be maintained to within 1 part per  $10^8$  at all times.

For synchronization Level II transmission facilities, the absolute accuracy of the carrier frequency and OFDM symbol clock frequency will be maintained to within 2 parts per  $10^6$  at all times.

#### **A.2.3 GPS Phase Lock**

For Level I transmission facilities, all transmissions will maintain phase lock to absolute GPS time within  $\pm 1 \mu\text{sec}$ .

If the above specification in a synchronization Level I transmission facility is violated, due to a GPS outage or other occurrence, it will be classified as a synchronization Level II transmission facility until the above specification is again met.

### **A.3 IBOC Noise and Emissions Limits**

The noise and emissions limits are as specified in Subsection A.3.1 through Subsection A.3.3.

### A.3.1 Analog Waveform

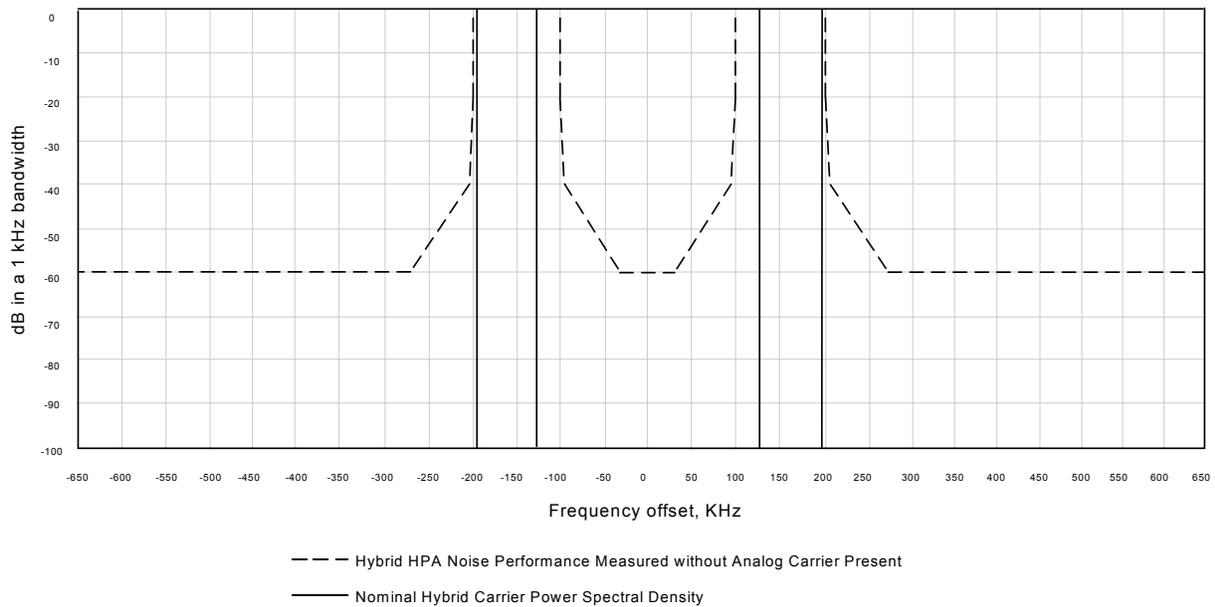
Analog transmissions will remain within the Federal Communications Commission (FCC) emissions mask in accordance with CFR Title 47 §73.317 and summarized in Table A-1. Measurements of the analog signal are made at the antenna input by averaging the power spectral density in a 1-kHz bandwidth over a 10-second segment of time.

Table A-1 FCC RF Spectral Emissions Mask

Offset from Carrier Frequency (kHz)	Power Spectral Density Relative to Unmodulated Analog FM Carrier (dBc/kHz)
120 to 240	-25
240 to 600	-35
greater than 600	-80, or $-43 - (10 \cdot \log_{10} [\text{power in watts}])$ , whichever is less, where [power in watts] refers to the total unmodulated transmitter output carrier power

### A.3.2 Hybrid and Extended Hybrid Waveforms

Hybrid and Extended Hybrid waveform transmissions including noise and spuriously generated signals from all sources, including phase noise of the IBOC exciter and intermodulation products will remain within the Noise and Emissions Limit as depicted in Figure A-1 and summarized in Table A-1. Measurements of the digitally-modulated signals are relative to the PM sidebands of the digital carriers spectral density in a 1 kHz bandwidth.



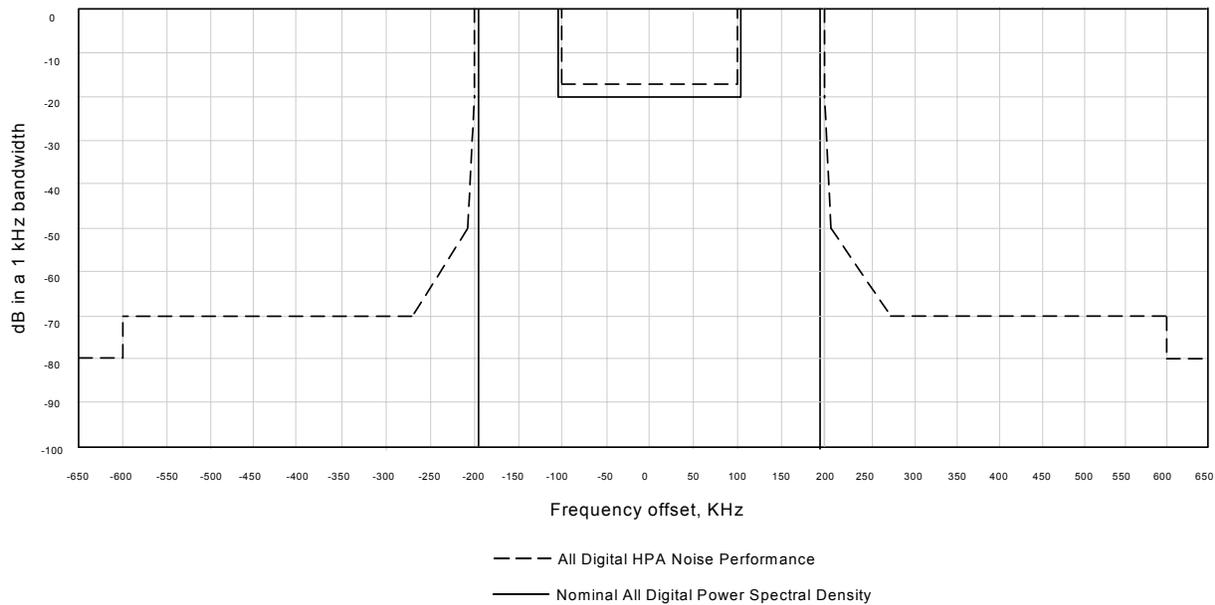
**Figure A-1 IBOC FM HPA Hybrid Mode Signal and Noise Emission Limits**

**Table A-1 IBOC FM HPA Hybrid Mode Signal and Noise Emission Limits**

Frequency, F, Offset Relative to Carrier	Level, dB/kHz
0-30 kHz offset	-60 dB
30-95 kHz offset	$[-60 + ( \text{frequency in kHz}  - 30 \text{ kHz}) * 0.3077]$ dB
95-100 kHz offset	$[-20 + ( \text{frequency in kHz}  - 100 \text{ kHz}) * 4.0]$ dB
200-205 kHz offset	$[-20 - ( \text{frequency in kHz}  - 200 \text{ kHz}) * 4.0]$ dB
205-270 kHz offset	$[-40 - ( \text{frequency in kHz}  - 205 \text{ kHz}) * 0.3077]$ dB
>270 kHz offset	-60 dB

### A.3.3 All Digital Waveform

All Digital waveform transmissions will remain within the Noise and Emissions Limit as depicted in Figure A-2 and summarized in Table A-2. Measurements of the digitally-modulated signals are relative to the PM sidebands of the digital carriers spectral density in a 1 kHz bandwidth.



**Figure A-2 IBOC FM HPA All-Digital Mode Signal and Noise Emission Limits**

**Table A-2 IBOC FM HPA All Digital Mode Signal and Noise Emission Limits**

Frequency, F, Offset Relative to Carrier	Level, dB/kHz
0-100 kHz offset	-17dB
200-207.5 kHz offset	$[-20 - ( \text{frequency in kHz} -200 \text{ kHz}) * 4.0] \text{ dB}$
207.5-270 kHz offset	$[-50 - ( \text{frequency in kHz} -207.5 \text{ kHz}) * 0.3200] \text{ dB}$
270-600 kHz offset	-70 dB
>600 kHz offset	-80 dB

#### **A.4 Digital Sideband Levels**

The amplitude scaling of each OFDM subcarrier within each digital sideband is given in Table A-3 for the Hybrid, Extended Hybrid, and All Digital waveforms. The values for the Hybrid waveforms are specified relative to the total power of the unmodulated analog FM carrier (assumed equal to 1). The values for the All Digital waveform are specified relative to the total power of the unmodulated analog FM carrier (assumed equal to 1) that would have been transmitted in the Hybrid and Extended Hybrid modes.

For the Hybrid and Extended Hybrid waveforms, the values were chosen so that the total average power in a primary digital sideband (upper or lower) is 23 dB below the total power of unmodulated analog FM carrier.

For the All Digital waveform, the values were chosen so that the total average power in a primary digital sideband (upper or lower) is at least 10 dB above the total power in the Hybrid primary digital sidebands. In addition, the values were chosen so that the total average power in

the secondary digital sidebands (upper and lower) is at least 20 dB below the total power in the All Digital primary digital sidebands.

**Table A-3 OFDM Subcarrier Scaling**

Waveform	Mode	Sidebands	Amplitude Scale Factor Notation	Amplitude Scale Factor <sup>4</sup> (relative to total analog FM power)	Scale Factor <sup>5</sup> (dB, relative to total analog FM power)
Hybrid	MP1	Primary	$a_0$	$5.123 \times 10^{-3}$	-41.39
Extended Hybrid	MP2 – MP7	Primary	$a_0$	$5.123 \times 10^{-3}$	-41.39
All Digital	MP-5 – MP7	Primary	$a_2$	$1.67 \times 10^{-2}$	-31.39
		Secondary	$a_4$	$5.123 \times 10^{-3}$	-41.39
	MS1 – MS4	Secondary	$a_5$	$3.627 \times 10^{-3}$	-44.39
		Secondary	$a_6$	$2.567 \times 10^{-3}$	-47.39
		Secondary	$a_7$	$1.181 \times 10^{-3}$	-50.39

<sup>4</sup> Amplitude Scale Factor per IBOC subcarrier

<sup>5</sup> Amplitude Scale factor in dB measured in 1 kHz bandwidth

## Glossary

For the purpose of better understanding this document, the following definitions apply:

**All Digital waveform** - The transmitted waveform composed entirely of digitally modulated subcarriers (subcarrier -546 to +546) without an analog FM signal. Use of this waveform will normally follow an initial transitional phase utilizing hybrid waveforms incorporating both analog and digital modulation (see *Hybrid waveform* and *Extended Hybrid waveform*).

**allocated channel** – One of the one hundred possible frequency assignments in the FM band, as defined in Reference [10].

**amplitude modulation (AM)** - Modulation in which the amplitude of a carrier wave is varied in accordance with the amplitude of the modulating signal.

**amplitude scale factor** – A factor which multiplies the baseband components of a particular sideband of the transmitted spectrum to constrain the radiated power to a prescribed level.

**analog signal** - refers to signals that are modulated on the main carrier by conventional high-modulation-index frequency modulation. (see *digital signal*).

**Binary Phase Shift Keying (BPSK)** – A form of digital phase modulation that assigns one of two discrete phases, differing by 180 degrees, to the carrier. Each BPSK symbol conveys one bit of information.

**channel encoding** - The process used to add redundancy to each of the logical channels to improve the reliability of the transmitted information.

**characterization parameters** - The unique set of defining parameters for each logical channel for a given service mode. The channel encoding, interleaving, spectral mapping, and diversity delay of the logical channel determine its characterization parameters.

**code rate** - Defines the increase in overhead on a coded channel resulting from channel encoding. It is the ratio of information bits to the total number of bits after coding.

**convolutional encoding** - A form of forward error-correction channel encoding that inserts coding bits into a continuous stream of information bits to form a predictable structure. Unlike a block encoder, a convolutional encoder has memory; its output is a function of current and previous inputs.

**differential encoding** - Encoding process in which signal states are represented as changes to succeeding values rather than absolute values.

**digital signal** - refers to signals that are digitally modulated on subcarriers by OFDM (q.v.) (see *analog signal*).

**diversity delay** - Imposition of a fixed time delay in one of two channels carrying the same information to defeat non-stationary channel impairments such as fading and impulsive noise.

**Extended Hybrid waveform** - The transmitted waveform composed of the analog FM signal plus digitally modulated primary main subcarriers (subcarriers +356 to +546 and -356 to -546) and some or all primary extended subcarriers (subcarriers +280 to +355 and -280 to -355). This waveform will normally be used during an initial transitional phase preceding conversion to the All Digital waveform (see *All Digital waveform* and *Hybrid waveform*).

**fading** - The variation (with time) of the amplitude or relative phase (or both) of one or more frequency components of a received signal.

**frequency modulation (FM)** - Modulation in which the instantaneous frequency of a sine wave carrier is caused to depart from the center frequency by an amount proportional to the instantaneous amplitude of the modulating signal.

**frequency partition** - A group of 19 OFDM subcarriers containing 18 data subcarriers and one reference subcarrier.

**Hybrid waveform** - The transmitted waveform composed of the analog FM-modulated signal, plus digitally modulated Primary Main subcarriers (subcarriers +356 to +546 and -356 to -546). This waveform will normally be used during an initial transitional phase preceding conversion to the All Digital waveform (see *All Digital waveform* and *Extended Hybrid waveform*).

**interleaving** - A reordering of the message bits to distribute them in time (over different OFDM symbols) and frequency (over different OFDM subcarriers) to mitigate the effects of signal fading and interference.

**interleaving process** - A series of manipulations performed on one or more coded transfer frames (vectors) to reorder their bits into one or more interleaver matrices whose contents are destined for a particular portion of the transmitted spectrum.

**L1 block** - A unit of time of duration  $T_b$ . Each L1 frame is comprised of 16 L1 blocks.

**L1 block count** – An index that indicates one of 16 equal subdivisions of an L1 frame.

**L1 block pair** - Two contiguous L1 blocks. A unit of time duration  $T_p$ .

**L1 block pair rate** - The rate, equal to the reciprocal of the L1 block pair duration,  $\left(\frac{1}{T_p}\right)$ , at which selected transfer frames are conducted through Layer 1.

**L1 block rate** - The rate, equal to the reciprocal of the L1 block duration,  $\left(\frac{1}{T_b}\right)$ , at which selected transfer frames are conducted through Layer 1.

**L1 frame** - A specific time slot of duration  $T_f$  identified by an ALFN. The transmitted signal may be considered to consist of a series of L1 frames.

**L1 frame rate** - The rate, equal to the reciprocal of the L1 frame duration  $\left(\frac{1}{T_f}\right)$ , at which selected transfer frames are conducted through Layer 1.

**latency** - The time delay that a logical channel imposes on a transfer frame as it traverses Layer 1. One of the three characterization parameters. (see *robustness* and *transfer*).

**Layer 1 (L1)** - The lowest protocol layer in the OSI Reference Model (also known as the Physical layer). Primarily concerned with physical connections and the transmission of data over a communication channel.

**Layer 2 (L2)** - The Data Link layer in the OSI Reference Model. Primarily concerned with specific requirements for frames (such as blocks and packets), synchronization, and error control.

**logical channel** - A signal path that conducts transfer frames from Layer 2 through Layer 1 with a specified grade of service.

**lower sideband** - The group of OFDM subcarriers (subcarriers number -1 through -546) below the carrier frequency.

**OFDM Signal Generation** - The function that generates the modulated baseband signal in the time domain.

**OFDM subcarrier** - One of 1093 possible narrowband PSK-modulated carriers within the allocated channel, which, taken in aggregate, constitute the frequency domain representation of one OFDM symbol.

**OFDM subcarrier mapping** – The function that assigns the interleaved logical channels (interleaver partitions) to the OFDM subcarriers (frequency partitions).

**OFDM symbol** - Time domain pulse of duration  $T_s$ , representing all the active subcarriers and containing all the data in one row from the interleaver and system control data sequence matrices. The transmitted waveform is the concatenation of successive OFDM symbols.

**Open Systems Interconnection (OSI) Layered Model** - A multi-tiered model of network architecture and a suite of protocols (a protocol stack) to implement it. Developed by the International Standards Organization (ISO) in 1978 as a framework for international standards in heterogeneous computer network architecture (see Reference [8]). The OSI architecture is logically divided into seven protocol layers, from lowest to highest, as follows:

- Layer 1 - Physical layer
- Layer 2 - Data Link layer
- Layer 3 - Network layer
- Layer 4 - Transport layer
- Layer 5 - Session layer
- Layer 6 - Presentation layer
- Layer 7 - Application layer

Each layer uses the layer immediately below it and provides a service to the layer above.

**Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)** - A parallel multiplexing scheme that modulates a data stream onto a large number of orthogonal subcarriers that are transmitted simultaneously (see *OFDM symbol*).

**parity** - In binary-coded data, a condition maintained so that in any permissible coded expression, the total number of “1”s or “0”s is always odd, or always even.

**Primary Extended (PX) sidebands** - The portion of the primary sideband that holds the additional frequency partitions (1, 2, or 4) inside the main partitions in the FM Extended Hybrid and All Digital waveforms. It consists, at most, of subcarriers 280 through 355 and -280 through -355.

**Primary Main (PM) sidebands** - The ten partitions in the primary sideband consisting of subcarriers 356 through 545 and -356 through -545.

**primitive** – basic definition of control and/or data comprising a service access point.

**pulse-shaping function** - A time-domain pulse superimposed on the OFDM symbol to improve its spectral characteristics.

**Quadrature Phase Shift Keying (QPSK)** - A form of digital phase modulation that assigns one of four discrete phases, differing by 90 degrees, to the carrier. Each QPSK symbol conveys two bits of information.

**robustness** - The ability of a logical channel to withstand channel impairments such as noise, interference, and fading. There are eleven distinct levels of robustness designed into Layer 1 of the FM air interface. One of the three characterization parameters. (see *latency* and *transfer*).

**Scrambling** - The process of summing the input data bits with a pseudo-random bit stream to randomize the time domain bit stream.

**secondary sidebands** - The sidebands to be added in the spectrum vacated by the analog signal. The secondary sidebands are divided into the Secondary Main (SM) sidebands containing ten frequency partitions, Secondary Extended (SX) sidebands containing four frequency partitions and the Secondary Protected (SP) sidebands containing two groups of twelve protected subcarriers. The secondary sidebands consist of subcarriers  $-279$  through  $+279$ .

**Service Access Point (SAP)** - The interface between Layer 1 and Layer 2 at which the data from Layer 2 is formatted for delivery to Layer 1.

**service control units (SCU)** – Units of system control data transferred between Layer 2 and Layer 1.

**service data units (SDU)** – Units of user content transferred from Layer 2 to Layer 1.

**service mode** - A specific configuration of operating parameters specifying throughput, performance level, and selected logical channels.

**spectral noise and emissions limit** - A specification limiting the maximum level of out-of-band components of the transmitted signal.

**spectral mapping** – The association of specific logical channels with specific subcarriers or groups of subcarriers.

**system control** - Data from Layer 2 specifying service mode and analog diversity delay.

**System Control Channel (SCCH)** - A channel consisting of control information from Layer 2 and status information from Layer 1.

**system control data sequence** – A sequence of bits destined for each reference subcarrier representing the various system control components relayed between Layer 1 and Layer 2.

**system control processing** - The function that generates the system control data sequence.

**system protocol stack** - The protocols associated with operation of the layers of the OSI Reference Model.

**transfer** – A measure of the data throughput through a logical channel. One of the three characterization parameters. (see *latency* and *robustness*).

**transfer frame** - An ordered, one-dimensional collection of data bits of specified length originating in Layer 2, grouped for processing through a logical channel.

**transfer frame modulus** - The number of transfer frames in an L1 frame.

**transfer frame multiplexer** - A device that combines two or more transfer frames into a single vector.

**transfer frame rate** - The number of transfer frames per second entering the SAP and traversing Layer 1.

**transfer frame size** - The number of bytes in a transfer frame.

**transmission subsystem** - The functional component used to format and up-convert the baseband IBOC waveform for transmission through the very-high frequency (VHF) channel.

**upper sideband** - The group of OFDM subcarriers (subcarriers number 0 through +546) above the carrier frequency.

**vector** - A one-dimensional array.

**ANEXO F**  
**LEY FEDERAL DE RADIO Y TELEVISIÓN DE MEXICO**

# LEY FEDERAL DE RADIO Y TELEVISION

TEXTO VIGENTE

(Última reforma aplicada 30/11/2000)

Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 19 de enero de 1960

LEY Federal de Radio y Televisión.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.-Presidencia de la República.

ADOLFO LOPEZ MATEOS, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabed:

Que el H. Congreso de la Unión se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO:

El Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, decreta:

LEY FEDERAL DE RADIO Y TELEVISION

## TITULO PRIMERO Principios Fundamentales

### CAPITULO UNICO

#### Artículo 1

Corresponde a la Nación el dominio directo de su espacio territorial y, en consecuencia, del medio en que se propagan las ondas electromagnéticas. Dicho dominio es inalienable e imprescriptible.

#### Artículo 2

El uso del espacio a que se refiere el artículo anterior, mediante canales para la difusión de noticias, ideas e imágenes, como vehículos de información y de expresión, sólo podrá hacerse previa concesión o permiso que el Ejecutivo Federal otorgue en los términos de la presente ley.

#### Artículo 3

La industria de la radio y la televisión comprende el aprovechamiento de las ondas electromagnéticas, mediante la instalación, funcionamiento y operación de estaciones radiodifusoras por los sistemas de modulación, amplitud o frecuencia, televisión, facsímile o cualquier otro procedimiento técnico posible.

#### Artículo 4

La radio y la televisión constituyen una actividad de interés público, por lo tanto el Estado deberá protegerla y vigilarla para el debido cumplimiento de su función social.

#### Artículo 5

La radio y la televisión, tienen la función social de contribuir al fortalecimiento de la integración nacional y el mejoramiento de las formas de convivencia humana. Al efecto, a través de sus transmisiones, procurarán:

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.

### **Artículo 6**

En relación con el artículo anterior, el Ejecutivo Federal por conducto de las Secretarías y Departamentos de Estado, los Gobiernos de los Estados, los Ayuntamientos y los organismos públicos, promoverán la transmisión de programas de divulgación con fines de orientación social, cultural y cívica.

### **Artículo 7**

El Estado otorgará facilidades para su operación a las estaciones difusoras que, por su potencia, frecuencia o ubicación, sean susceptibles de ser captadas en el extranjero, para divulgar las manifestaciones de la cultura mexicana, fomentar las relaciones comerciales del país, intensificar la propaganda turística y transmitir informaciones sobre los acontecimientos de la vida nacional.

## **TITULO SEGUNDO**

### **Jurisdicción y Competencias**

#### **CAPITULO UNICO**

### **Artículo 8**

Es de jurisdicción federal todo lo relativo a la radio y la televisión.

### **Artículo 9**

A la Secretaría de Comunicaciones y Transportes corresponde:

- I.- Otorgar y revocar concesiones y permisos para estaciones de radio y televisión, asignándoles la frecuencia respectiva;
- II.- Declarar el abandono de trámite de las solicitudes de concesión o permiso, así como declarar la nulidad o la caducidad de las concesiones o permisos y modificarlos en los casos previstos en esta Ley.
- III.- Autorizar y vigilar, desde el punto de vista técnico, el funcionamiento y operación de las estaciones y sus servicios;
- IV.- Fijar el mínimo de las tarifas para las estaciones comerciales;
- V.- Intervenir en el arrendamiento, venta y otros actos que afecten al régimen de propiedad de las emisoras;
- VI.- Imponer las sanciones que correspondan a la esfera de sus atribuciones, y
- VII.- Las demás facultades que le confieren las leyes.

### **Artículo 10**

Compete a la Secretaría de Gobernación:

- I.- Vigilar que las transmisiones de radio y televisión se mantengan dentro de los límites del respeto a la vida privada, a la dignidad personal y a la moral, y no ataquen los derechos de tercero, ni provoquen la comisión de algún delito o perturben el orden y la paz públicos;
- II.- Vigilar que las transmisiones de radio y televisión dirigidos a la población infantil propicien su desarrollo armónico, estimulen la creatividad y la solidaridad humana, procuren la comprensión de los valores nacionales y el conocimiento de la comunidad internacional. Promuevan el interés científico, artístico y social de los niños, al proporcionar diversión y coadyuvar a su proceso formativo;
- III.- (Se deroga).
- IV.- Vigilar la eficacia de las transmisiones a que se refiere el artículo 59 de esta ley;

V.- Imponer las sanciones que correspondan a sus atribuciones y denunciar los delitos que se cometan en agravio de las disposiciones de esta ley, y

VI.- Las demás facultades que le confieren las leyes.

### **Artículo 11**

La Secretaría de Educación Pública tendrá las siguientes atribuciones:

I.- Promover y organizar la enseñanza a través de la radio y la televisión;

II.- Promover la transmisión de programas de interés cultural y cívico;

III.- Promover el mejoramiento cultural y la propiedad del idioma nacional en los programas que difundan las estaciones de radio y televisión;

IV.- Elaborar y difundir programas de carácter educativo y recreativo para la población infantil;

V.- Intervenir dentro de la radio y la televisión para proteger los derechos de autor;

VI.- Extender certificados de aptitud al personal de locutores que eventual o permanentemente participe en las transmisiones;

VII.- Informar a la Secretaría de Gobernación los casos de infracción que se relacionen con lo preceptuado en este artículo, con excepción de la fracción IV, a fin de que imponga las sanciones correspondientes, y

VIII.- Coordinar el funcionamiento de las estaciones de radio y televisión pertenecientes al Gobierno Federal, con apego al artículo tercero constitucional cuando se trate de cuestiones educativas; y

IX. Las demás que le confiera la ley.

### **Artículo 12**

A la Secretaría de Salubridad y Asistencia compete:

I.- Autorizar la transmisión de propaganda comercial relativa al ejercicio de la medicina y sus actividades conexas;

II.- Autorizar la propaganda de comestibles, bebidas, medicamentos, insecticidas, instalaciones y aparatos terapéuticos, tratamientos y artículos de higiene y embellecimiento y de prevención o de curación de enfermedades;

III.- Promover y organizar la orientación social en favor de la salud del pueblo;

IV.- Imponer las sanciones que correspondan a sus atribuciones, y

V.- Las demás facultades que le confiera la ley.

## **TITULO TERCERO**

### **Concesiones, Permisos e Instalaciones**

#### **CAPITULO PRIMERO**

##### **Concesiones y permisos**

### **Artículo 13**

Al otorgar las concesiones o permisos a que se refiere esta ley, el Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes determinará la naturaleza y propósito de las estaciones de radio y televisión, las cuales podrán ser: comerciales, oficiales, culturales, de experimentación, escuelas radiofónicas o de cualquier otra índole.

Las estaciones comerciales requerirán concesión. Las estaciones oficiales, culturales, de experimentación, escuelas radiofónicas o las que establezcan las entidades y organismos públicos para el cumplimiento de sus fines y servicios sólo requerirán permiso.

#### **Artículo 14**

Las concesiones para usar comercialmente canales de radio y televisión, en cualesquiera de los sistemas de modulación, de amplitud o frecuencia, se otorgarán únicamente a ciudadanos mexicanos o a sociedades cuyas socios sean mexicanos. Si se tratare de sociedad por acciones, éstas tendrán precisamente el carácter de nominativas y aquéllas quedarán obligadas a proporcionar anualmente a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la lista general de sus socios.

#### **Artículo 15**

La instalación de una difusora de radio que vaya a operar retransmitiendo o enlazada permanentemente a otra que no era recibida anteriormente en la localidad en que pretenda ubicarse, será considerada como una estación nueva y, en consecuencia, deberá llenar todos los requisitos respectivos.

#### **Artículo 16**

El término de una concesión no podrá exceder de 30 años y podrá ser refrendada al mismo concesionario que tendrá preferencia sobre terceros.

#### **Artículo 17**

Sólo se admitirán solicitudes para el otorgamiento de concesiones para usar comercialmente canales de radio y televisión, cuando el Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, previamente determine que pueden destinarse para tal fin, lo que hará del conocimiento general por medio de una publicación en el Diario Oficial. Las solicitudes de concesión deberán llenar los siguientes requisitos:

- I.- Nombre o razón social del interesado y comprobación de su nacionalidad mexicana;
- II.- Justificación de que la sociedad, en su caso, está constituida legalmente; y
- III.- Información detallada de las inversiones en proyecto.

#### **Artículo 18**

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes señalará al solicitante el monto del depósito o de la fianza que deberá constituir, para garantizar que se continuarán los trámites hasta que la concesión sea otorgada o negada.

De acuerdo con la categoría de la estación radiodifusora en proyecto, el monto del depósito o de la fianza no podrá ser menor de 10,000 ni exceder de 30,000 pesos.

Si el interesado abandona el trámite la garantía se aplicará en favor del erario federal.

Procede la declaración de abandono de trámite, cuando el interesado no cumpla con cualquiera de los requisitos técnicos, jurídicos o administrativos dentro del plazo que señale la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Para tal efecto se seguirá el procedimiento a que alude el artículo 35 de esta Ley.

En todo caso, el plazo real para el cumplimiento de la totalidad de los requisitos citados en el párrafo precedente, será de un año; sin embargo, a juicio de la Secretaría, dicho plazo podrá prorrogarse hasta por un período igual, si existen causas que así lo ameriten.

#### **Artículo 19**

Constituido el depósito u otorgada la fianza, el Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, estudiará cada solicitud que exista con relación a un mismo canal y calificando el interés social, resolverá a su libre juicio, si alguna de ellas debe seleccionarse para la continuación de su trámite, en cuyo caso dispondrá que se publique, a costa del interesado, una síntesis de la solicitud, con las modificaciones que acuerde, por dos veces y con intervalo de diez días, en el Diario Oficial y en otro periódico de los de mayor circulación en la zona donde debe operarse el canal, señalando un plazo de treinta días contados a partir de la última publicación, para que las personas o

instituciones que pudieran resultar afectadas presenten objeciones.

Si transcurrido el plazo de oposición no se presentan objeciones, previo cumplimiento de los requisitos técnicos, administrativos y legales que fije la Secretaría, se otorgará la concesión. Cuando se presenten objeciones, la Secretaría oír a los interesados, les recibirá las pruebas que ofrezcan en un término de quince días y dictará la resolución que a su juicio proceda, en un plazo que no exceda de treinta días, oyendo a la Comisión Técnica Consultiva establecida por la Ley de Vías Generales de Comunicación.

Otorgada la concesión, será publicada, a costa del interesado, en el Diario Oficial de la Federación y se fijará el monto de la garantía que asegure el cumplimiento de las obligaciones que imponga dicha concesión. Esta garantía no será inferior de diez mil pesos, ni excederá de quinientos mil.

Una vez otorgada la garantía antes citada, quedará sin efecto el depósito o la fianza que se hubiere constituido para garantizar el trámite de concesión.

Los solicitantes que no hayan sido seleccionados, tendrán derecho a la devolución del depósito o fianza que hubieren otorgado para garantizar el trámite de su solicitud.

### Artículo 20

Las garantías que deben otorgar los concesionarios en cumplimiento de las obligaciones que contraigan de acuerdo con las concesiones y permisos respectivos, y las demás que fijen las leyes o reglamentos, se constituirán en la Nacional Financiera, S. A., cuando sean en efectivo. La calificación de las fianzas u otras garantías será hecha por la Secretaría ante la que deban presentarse.

### Artículo 21

Las concesiones contendrán, cuando menos, lo siguiente:

- a).- Canal asignado;
- b).-Ubicación del equipo transmisor;
- c).-Potencia autorizada;
- d).-Sistema de radiación y sus especificaciones técnicas;
- e).-Horario de funcionamiento;
- f).-Nombre, clave o indicativo;
- g).-Término de su duración.

### Artículo 22

No podrán alterarse las características de la concesión sino por resolución administrativa en los términos de esta ley o en cumplimiento de resoluciones judiciales.

### Artículo 23

No se podrá ceder ni en manera alguna gravar, dar en fideicomiso o enajenar total o parcialmente la concesión, los derechos en ella conferidos, instalaciones, servicios auxiliares, dependencias o accesorios, a un gobierno o persona extranjeros, ni admitirlos como socios de la empresa concesionaria.

### Artículo 24

Las acciones y participaciones emitidas por las empresas que exploten una estación radiodifusora, que fueren adquiridas por un gobierno o persona extranjeros, desde el momento de la adquisición quedarán sin efecto para el tenedor de ellas y pasarán al dominio de la nación los derechos que representen, sin que proceda indemnización alguna.

### Artículo 25

Los permisos para las estaciones oficiales, culturales y de experimentación y para las escuelas radiofónicas, sólo podrán otorgarse a ciudadanos mexicanos y entidades u organismos públicos o sociedades cuyos socios sean mexicanos. Si se tratara de sociedades por acciones, éstas tendrán precisamente el carácter de nominativas y aquéllas quedarán obligadas a proporcionar anualmente a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la lista general de sus socios.

### Artículo 26

Sólo se autorizará el traspaso de concesiones de estaciones comerciales y de permisos de estaciones culturales, de experimentación y de escuelas radiofónicas, a entidades, personas físicas o morales de orden privado o público que estén capacitados conforme esta ley para obtenerlos y siempre que hubieren estado vigentes dichas concesiones y permisos por un término no menor de tres años y que el beneficiario hubiese cumplido con todas sus obligaciones.

### Artículo 27

Para que una concesión pueda ser transmitida por herencia o adjudicación judicial o cualquier otro título, se requerirá que los causahabientes reúnan la calidad de mexicanos.

### Artículo 28

Cuando por efecto de un convenio internacional, sea indispensable suprimir o restringir el empleo de un canal originalmente asignado a una radiodifusora, el concesionario o permisionario tendrá derecho a un canal equivalente entre los disponibles y lo más próximo al suprimido o afectado.

## **CAPITULO II**

### **Nulidad, caducidad y revocación**

### Artículo 29

Son nulas las concesiones y los permisos que se obtengan o se expidan sin llenar los trámites o en contravención con las disposiciones de esta ley y sus reglamentos.

### Artículo 30

Las concesiones otorgadas para el funcionamiento de las estaciones de radio y televisión, caducarán por las causas siguientes:

- I.- No iniciar o no terminar la construcción de sus instalaciones sin causa justificada, dentro de los plazos y prórrogas que al efecto se señalen;
- II.- No iniciar las transmisiones dentro de los plazos fijados en la concesión, salvo causa justificada;
- III.- No otorgar la garantía a que se refiere el artículo 19 de esta Ley.

### Artículo 31

Son causas de revocación de las concesiones:

- I.- Cambiar la ubicación del equipo transmisor sin previa autorización de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;
- II.- Cambiar la o las frecuencias asignadas, sin la autorización de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;
- III.- Enajenar la concesión, los derechos derivados de ella o el equipo transmisor, sin la aprobación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- IV.- Enajenar, ceder o transferir, hipotecar, dar en garantía o en fideicomiso o gravar de cualquier modo, íntegra o parcialmente, la concesión y los derechos derivados de ella, el equipo transmisor, o los bienes afectos a su actividad, a Gobierno, empresa o individuo extranjeros, o admitirlos como socios de la negociación concesionaria.
- V.- Suspender sin justificación los servicios de la estación difusora por un período mayor de 60 días;
- VI.- Proporcionar al enemigo, en caso de guerra, bienes o servicios de que se disponga, con motivo de la concesión;
- VII.- Cambiar el concesionario su nacionalidad mexicana o solicitar protección de algún gobierno, empresa o persona extranjeros.

VIII.- Modificar la escritura social en contravención con las disposiciones de esta ley;

IX.- Cualquier falta de cumplimiento a la concesión, no especificada en las fracciones anteriores.

### **Artículo 32**

En los casos de los artículos anteriores, y cuando la causa sea imputable al concesionario, éste perderá a favor de la nación el importe de la garantía que hubiese otorgado conforme al artículo 18 o al 19 en su caso.

### **Artículo 33**

En los casos de las fracciones IV, VI y VII del artículo 31, el concesionario perderá la propiedad de los bienes en favor de la nación. En los demás casos de caducidad y de revocación, el concesionario conservará la propiedad de los bienes pero tendrá obligación de levantar las instalaciones en el término que al efecto le señale la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la cual podrá efectuar dicho levantamiento a costa del concesionario, siguiendo el procedimiento administrativo establecido en el Código Fiscal de la Federación.

### **Artículo 34**

El Ejecutivo Federal, en los casos a que se refiere el artículo anterior, tendrá en todo tiempo, derecho de adquirir los bienes que el concesionario conserve en propiedad, previo pago de su valor, fijado por peritos nombrados conforme al procedimiento judicial señalado en materia de expropiación, que los valúen conforme a las normas de la misma.

### **Artículo 35**

La caducidad y la revocación, serán declaradas administrativamente por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, conforme al procedimiento siguiente:

I.- Se hará saber al concesionario los motivos de caducidad o revocación que concurran, y se le concederá un plazo de treinta días para que presente sus defensas y sus pruebas:

II.- Formuladas las defensas y presentadas las pruebas, o transcurrido el plazo sin que se hubieren presentado, la Secretaría dictará su resolución declarando la procedencia o improcedencia de la caducidad o de la revocación, salvo cuando medie caso fortuito o fuerza mayor.

En los casos de nulidad se observará el procedimiento anterior para declararla.

### **Artículo 36**

El beneficiario de una concesión declarada caduca o revocada no podrá obtener otra nueva, dentro de un plazo de uno a cinco años, según la gravedad de la causa que motivó la declaración, contados a partir de la fecha de ésta.

No podrá otorgarse otra nueva concesión al que hubiere incurrido en alguna de las causas enumeradas en las fracciones IV, VI y VII del artículo 31.

### **Artículo 37**

Los permisos para el funcionamiento de estaciones de radio y televisión, podrán ser revocados por los siguientes motivos:

I.- Cambiar la ubicación del equipo transmisor sin la autorización de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;

II.- Cambiar la o las frecuencias asignadas, sin la autorización de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;

III.- Transmitir anuncios comerciales o asuntos ajenos a aquéllos para los que se concedió el permiso;

IV.- No prestar con eficacia, exactitud y regularidad, el servicio especializado, no obstante el apercibimiento; y

V.- Traspasar el permiso sin la autorización de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

### **Artículo 38**

Las autorizaciones otorgadas a los locutores extranjeros, serán revocadas cuando éstos hayan reincidido en alguna de las infracciones señaladas en esta ley.

### **Artículo 39**

En los casos previstos en los dos artículos anteriores, se declarará la revocación observando lo dispuesto en el artículo 35 de esta ley.

## **CAPITULO III**

### **Instalaciones**

### **Artículo 40**

Cuando fuere indispensable, a juicio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el uso de algún bien de propiedad federal para ser empleado en la instalación, construcción y operación de las estaciones y sus servicios auxiliares, dicho uso deberá sujetarse a las leyes y disposiciones relativas. El Ejecutivo Federal podrá acordar en los casos a que se refiere este artículo, que no se cobren contraprestaciones por el uso de estos bienes, ni en su caso, se causen derechos.

### **Artículo 41**

Las estaciones radiodifusoras se construirán e instalarán con sujeción a los requisitos técnicos que fije la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de acuerdo con los planos, memorias descriptivas y demás documentos relacionados con las obras por realizarse, los cuales deberán ajustarse a lo dispuesto por esta ley, sus reglamentos y las normas de ingeniería generalmente aceptadas.

Las modificaciones se someterán igualmente, a la aprobación de la Secretaría de Comunicaciones, salvo los trabajos de emergencia necesarios para la realización del servicio, respecto a los cuales deberá rendirse un informe a dicha Secretaría, dentro de las 24 horas siguientes.

### **Artículo 42**

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes dictará todas las medidas que juzgue adecuadas para la seguridad y eficiencia técnica de los servicios que presten las radiodifusoras, las cuales deberán estar dotadas de los dispositivos de seguridad que se requieran.

### **Artículo 43**

Las estaciones radiodifusoras podrán instalarse dentro de los límites urbanos de las poblaciones, siempre que no constituyan obstáculos que impidan o estorben el uso de calles, calzadas y plazas públicas, y que cumplan los requisitos técnicos indispensables para no interferir la emisión o recepción de otras radiodifusoras. Además, en las torres deberán instalarse las señales preventivas para la navegación aérea que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

### **Artículo 44**

Las estaciones difusoras podrán contar con un equipo transmisor auxiliar, que eventualmente sustituya al equipo principal.

### **Artículo 45**

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes señalará un plazo prudente, no menor de 180 días, para la terminación de los trabajos de construcción e instalación de una emisora, tomando en cuenta los cálculos que presente el concesionario o permisionario, de conformidad con los planos aprobados.

## **TITULO CUARTO**

### **Funcionamiento**

## **CAPITULO I**

### **Operación**

### Artículo 46

Las difusoras operarán con sujeción al horario que autorice la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de acuerdo con los Tratados Internacionales vigentes y las posibilidades técnicas de utilización de los canales.

### Artículo 47

Las estaciones no podrán suspender sus transmisiones, salvo hecho fortuito o causa de fuerza mayor. El concesionario deberá informar a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes:

- a).- De la suspensión del servicio;
- b).- De que utilizará, en su caso, un equipo de emergencia mientras dure la eventualidad que origine la suspensión;
- c).- De la normalización del servicio al desaparecer la causa que motivó la emergencia.

Los avisos a que se refieren los incisos anteriores, se darán en cada caso, en un término de veinticuatro horas.

### Artículo 48

Las estaciones operarán con la potencia o potencias que tuvieren autorizadas para su horario diurno o nocturno, dentro de los límites de tolerancia permitidos por las normas de ingeniería.

Las estaciones que deban operar durante las horas diurnas con mayor potencia que la nocturna, estarán dotadas de dispositivos para reducir la potencia.

### Artículo 49

El funcionamiento técnico de las estaciones de radio y televisión deberá reunir las condiciones señaladas en las disposiciones que dicte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de acuerdo con las normas de ingeniería reconocidas.

### Artículo 50

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes dictará las medidas necesarias para evitar interferencias en las emisiones de radio y televisión. Toda estación o aparato científico, terapéutico o industrial, y aquellas instalaciones que radien energía en forma suficientemente perceptible para causar perturbaciones a las emisiones autorizadas, deberán suprimir esas interferencias en el plazo que al efecto fije la Secretaría.

### Artículo 51

La misma Secretaría evitará las interferencias entre estaciones nacionales e internacionales, y dictará las medidas convenientes para ello, velando porque las estaciones que operen sean protegidas en su zona autorizada de servicio.

Determinará también los límites de las bandas de los distintos servicios, la tolerancia o desviación de frecuencia y la amplitud de las bandas de frecuencia de emisión para toda clase de difusoras cuando no estuvieren especificados en los tratados en vigor.

### Artículo 52

No se considerará interferencia objetable la que provenga de algún fenómeno esporádico de radiopropagación.

## **CAPITULO II**

### **Tarifas**

### Artículo 53

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes fijará el mínimo de las tarifas a que deberán sujetarse las difusoras comerciales en el cobro de los diversos servicios que les sean contratados para su transmisión al público.

### Artículo 54

La misma Secretaría vigilará que se apliquen correctamente las tarifas y que no se hagan devoluciones o bonificaciones que impliquen la reducción de las cuotas señaladas.

### **Artículo 55**

Se exceptúan de lo dispuesto en el artículo anterior:

I.- Los convenios celebrados por las difusoras, con el Gobierno Federal, Gobiernos Locales, Ayuntamientos y organismos públicos, en interés de la Sociedad o de un servicio público;

II.- Las transmisiones gratuitas o las reducciones que hagan las empresas por razones de beneficencia a instituciones culturales, a estudiantes, a maestros y a conjuntos deportivos.

### **Artículo 56**

Las estaciones difusoras deberán tener a disposición del público, en sus oficinas, suficientes ejemplares de las tarifas respectivas y de sus formas de aplicación.

### **Artículo 57**

No se concederán prerrogativas que impliquen privilegios de alguna empresa de radio y televisión en perjuicio de las demás.

## **CAPITULO III**

### **Programación**

### **Artículo 58**

El derecho de información, de expresión y de recepción, mediante la radio y la televisión, es libre y consecuentemente no será objeto de ninguna inquisición judicial o administrativa ni de limitación alguna ni censura previa, y se ejercerá en los términos de la Constitución y de las leyes.

### **Artículo 59**

Las estaciones de radio y televisión deberán efectuar transmisiones gratuitas diarias, con duración hasta de 30 minutos continuos o discontinuos, dedicados a difundir temas educativos, culturales y de orientación social. El Ejecutivo Federal señalará la dependencia que deba proporcionar el material para el uso de dicho tiempo y las emisiones serán coordinadas por el Consejo Nacional de Radio y Televisión.

### **Artículo 59 Bis**

La Programación General dirigida a la población infantil que transmitan las estaciones de Radio y Televisión deberá:

I.- Propiciar el desarrollo armónico de la niñez;

II.- Estimular la creatividad, la integración familiar y la solidaridad humana;

III.- Procurar la comprensión de los valores nacionales y el conocimiento de la comunidad internacional;

IV.- Promover el interés científico, artístico y social de los niños;

V.- Proporcionar diversión y coadyuvar el proceso formativo en la infancia.

Los programas infantiles que se transmiten en vivo, las series radiofónicas, las telenovelas o teleteatros grabados, las películas o series para niños filmadas, los programas de caricaturas, producidos, grabados o filmados en el país o en el extranjero deberán sujetarse a lo dispuesto en las fracciones anteriores.

La Programación dirigida a los niños se difundirá en los horarios previstos en el reglamento de esta Ley.

### **Artículo 60**

Los concesionarios de estaciones radiodifusoras comerciales y los permisionarios de estaciones culturales y de

experimentación, están obligados a transmitir gratuitamente y de preferencia:

I.- Los boletines de cualquier autoridad que se relacionen con la seguridad o defensa del territorio nacional, la conservación del orden público, o con medidas encaminadas a prever o remediar cualquier calamidad pública;

II.- Los mensajes o cualquier aviso relacionado con embarcaciones o aeronaves en peligro, que soliciten auxilio.

### Artículo 61

Para los efectos del artículo 59 de esta ley, el Consejo Nacional de Radio y Televisión oírán previamente al concesionario o permisionario y, de acuerdo con ellos, fijará los horarios a que se refiere el citado artículo.

### Artículo 62

Todas las estaciones de radio y televisión en el país, estarán obligadas a encadenarse cuando se trate de transmitir informaciones de trascendencia para la nación, a juicio de la Secretaría de Gobernación.

### Artículo 63

Quedan prohibidas todas las transmisiones que causen la corrupción del lenguaje y las contrarias a las buenas costumbres, ya sea mediante expresiones maliciosas, palabras o imágenes procaces, frases y escenas de doble sentido, apología de la violencia o del crimen; se prohíbe, también, todo aquello que sea denigrante u ofensivo para el culto cívico de los héroes y para las creencias religiosas, o discriminatorio de las razas; queda asimismo prohibido el empleo de recursos de baja comicidad y sonidos ofensivos.

### Artículo 64

No se podrán transmitir:

I.- Noticias, mensajes o propaganda de cualquier clase, que sean contrarios a la seguridad del Estado o el orden público;

II.- Asuntos que a juicio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes impliquen competencia a la Red Nacional, salvo convenio del concesionario o permisionario, con la citada Secretaría.

### Artículo 65

La retransmisión de programas desarrollados en el extranjero y recibidos por cualquier medio por las estaciones difusoras, o la transmisión de programas que patrocine un gobierno extranjero o un organismo internacional, únicamente podrán hacerse con la previa autorización de la Secretaría de Gobernación.

En el caso de programas para niños deberá cumplirse con lo establecido en el Artículo 59-Bis de esta Ley.

### Artículo 66

Queda prohibido interceptar, divulgar o aprovechar, los mensajes, noticias o informaciones que no estén destinados al dominio público y que se reciban por medio de los aparatos de radiocomunicación.

### Artículo 67

La propaganda comercial que se transmita por la radio y la televisión se ajustará a las siguientes bases:

I.- Deberá mantener un prudente equilibrio entre el anuncio comercial y el conjunto de la programación;

II.- No hará publicidad a centros de vicio de cualquier naturaleza;

III.- No transmitirá propaganda o anuncios de productos industriales, comerciales o de actividades que engañen al público o le causen algún perjuicio por la exageración o falsedad en la indicación de sus usos, aplicaciones o propiedades.

IV.- No deberá hacer, en la programación referida por el Artículo 59 Bis, publicidad que incite a la violencia, así como aquella relativa a productos alimenticios que distorsionen los hábitos de la buena nutrición.

### Artículo 68

Las difusoras comerciales, al realizar la publicidad de bebidas cuya graduación alcohólica exceda de 20 grados, deberán abstenerse de toda exageración y combinarla o alternarla con propaganda de educación higiénica y de mejoramiento de la nutrición popular. En la difusión de esta clase de publicidad no podrán emplearse menores de edad; tampoco podrán ingerirse real o aparentemente frente al público, los productos que se anuncian.

### Artículo 69

Las difusoras comerciales exigirán que toda propaganda de instalaciones y aparatos terapéuticos, tratamientos y artículos de higiene y embellecimiento, prevención o curación de enfermedades, esté autorizada por la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

### Artículo 70

Sólo podrá hacerse propaganda o anuncio de loterías, rifas y otra clase de sorteos, cuando éstos hayan sido previamente autorizados por la Secretaría de Gobernación. La propaganda o anuncio de las Instituciones de Crédito y Organizaciones Auxiliares y de las operaciones que realicen, deberá contar con la autorización de la Secretaría de Hacienda.

### Artículo 71

Los programas comerciales de concursos, los de preguntas y respuestas y otros semejantes en que se ofrezcan premios, deberán ser autorizados y supervisados por la Secretaría de Gobernación, a fin de proteger la buena fe de los concursantes y el público.

### Artículo 72

Para los efectos de la fracción II del artículo 5o. de la presente ley, independientemente de las demás disposiciones relativas, la transmisión de programas y publicidad impropios para la niñez y la juventud, en su caso, deberán anunciarse como tales al público en el momento de iniciar la transmisión respectiva.

### Artículo 73

Las difusoras deberán aprovechar y estimular los valores artísticos locales y nacionales y las expresiones de arte mexicano, dedicando como programación viva el mínimo que en cada caso fije la Secretaría de Gobernación, de acuerdo con las peculiaridades de las difusoras y oyendo la opinión del Consejo Nacional de Radio y Televisión. La programación diaria que utilice la actuación personal, deberá incluir un mayor tiempo cubierto por mexicanos.

### Artículo 74

Para los efectos del artículo anterior, se entenderá por programa vivo toda intervención personal realizada en el momento de la transmisión, exceptuando el anuncio o mención comercial.

### Artículo 75

En sus transmisiones las estaciones difusoras deberán hacer uso del idioma nacional.

La Secretaría de Gobernación podrá autorizar, en casos especiales, el uso de otros idiomas, siempre que a continuación se haga una versión al español, íntegra o resumida, a juicio de la propia Secretaría.

### Artículo 76

En toda transmisión de prueba o ajuste que se lleve a cabo por las estaciones, así como durante el desarrollo de los programas y en lapsos no mayores de 30 minutos, deberán expresarse en español las letras nominales que caracterizan a la estación, seguidas del nombre de la localidad en que esté instalada.

### Artículo 77

Las transmisiones de radio y televisión, como medio de orientación para la población del país, incluirán en su programación diaria información sobre acontecimientos de carácter político, social, cultural, deportivo y otros asuntos de interés general nacionales o internacionales.

### Artículo 78

En las informaciones radiofónicas, deberán expresarse la fuente de la información y el nombre del locutor, y se evitará causar alarma o pánico en el público.

### **Artículo 79**

Para que una estación de radio y televisión se dedique a la transmisión de sólo uno de los asuntos permitidos por esta ley, se deberán llenar los siguientes requisitos:

- I.- Que se trate de un servicio de interés público, a juicio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;
- II.- Que se garantice la regularidad y eficiencia del servicio, y
- III.- Que no se cree una innecesaria multiplicación del mismo servicio.

### **Artículo 80**

Serán responsables personalmente de las infracciones que se cometan en las transmisiones de radio y televisión, quienes en forma directa o indirecta las preparen o transmitan.

## **CAPITULO IV De las escuelas radiofónicas**

### **Artículo 81**

Las escuelas radiofónicas constituyen un sistema de estaciones emisoras y receptores especiales para los fines de extensión de la educación pública, en los aspectos de difusión cultural, instrucción técnica, industrial, agrícola, alfabetización y orientación social.

### **Artículo 82**

La transmisión y la recepción de las escuelas radiofónicas, estarán regidas por las disposiciones que sobre la materia dicte la Secretaría de Educación Pública, la cual seleccionará al personal especializado, profesores, locutores y técnicos que participen en ese tipo de programas.

### **Artículo 83**

Los Ayuntamientos, sindicatos, comunidades agrarias y cualesquiera otras organizaciones que se inscriban en ese sistema, tendrán la obligación de instalar en sitios adecuados, el número de receptores que satisfaga las necesidades de cada comunidad.

## **CAPITULO V De los locutores**

### **Artículo 84**

En las transmisiones de las difusoras solamente podrán laborar los locutores que cuenten con certificado de aptitud.

### **Artículo 85**

Sólo los locutores mexicanos podrán trabajar en las estaciones de radio y televisión. En casos especiales la Secretaría de Gobernación podrá autorizar a extranjeros para que actúen transitoriamente.

### **Artículo 86**

Los locutores serán de dos categorías:

A y B. Los locutores de la categoría A deberán comprobar que han terminado sus estudios de bachillerato o sus equivalentes, y los de la categoría B, los estudios de enseñanza secundaria o sus equivalentes; unos y otros cumplirán, además, con los requisitos que establezca el reglamento.

### **Artículo 87**

Los concesionarios o permisionarios de las difusoras podrán emplear aprendices de locutores para que practiquen por períodos no mayores de 90 días, previa autorización de la Secretaría de Educación Pública.

### Artículo 88

Las estaciones difusoras hasta de 10,000 vatios de potencia, podrán emplear locutores autorizados de cualquiera de las dos categorías.

En las de mayor potencia, cuando menos el 50% de sus locutores autorizados serán precisamente de la categoría A.

### Artículo 89

Los cronistas y los comentaristas deberán ser de nacionalidad mexicana y presentar un certificado que acredite su capacidad para la actividad especial a que se dediquen, expedido por la Secretaría de Educación Pública.

## TITULO QUINTO Coordinación y Vigilancia

### CAPITULO I Organismo coordinador

#### Artículo 90

Se crea un organismo dependiente de la Secretaría de Gobernación denominado Consejo Nacional de Radio y Televisión, integrado por un representante de dicha Secretaría, que fungirá como Presidente, uno de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, otro de la de Educación Pública, otro de la Salubridad y Asistencia, dos de la Industria de la Radio y Televisión y dos de los trabajadores.

#### Artículo 91

El Consejo Nacional de Radio y Televisión tendrá las siguientes atribuciones:

- I.- Coordinar las actividades a que se refiere esta ley;
- II.- Promover y organizar las emisiones que ordene el Ejecutivo Federal;
- III.- Servir de órgano de consulta del Ejecutivo Federal;
- IV.- Elevar el nivel moral, cultural, artístico y social de las transmisiones;
- V.- Conocer y dictaminar los asuntos sometidos a su estudio y opinión por las Secretarías y Departamentos de Estado o por las instituciones, organismos o personas relacionadas con la radio y la televisión;
- VI.- Todas las demás que establezcan las leyes y sus reglamentos.

#### Artículo 92

El Consejo celebrará sesiones ordinarias y extraordinarias, conforme a su reglamento. El Presidente tendrá voto de calidad.

### CAPITULO II Inspección y vigilancia

#### Artículo 93

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para cumplir con las funciones y atribuciones que esta ley le señala, podrá practicar las visitas de inspección que considere pertinentes.

#### Artículo 94

Las visitas de inspección técnica de dichas estaciones tendrán por objeto comprobar que su operación se ajuste a la potencia, frecuencia, ubicación, normas de ingeniería y demás requisitos fijados en la concesión o el permiso, en la ley y

los reglamentos, o para determinar si su servicio es satisfactorio y se presta con las especificaciones señaladas.

#### **Artículo 95**

Las visitas de inspección se practicarán en presencia del permisionario o concesionario o de alguno de sus empleados, dentro de las horas de funcionamiento de la estación.

#### **Artículo 96**

La Secretaría de Gobernación, para cumplir con las funciones y atribuciones que esta ley le señala, podrá practicar las visitas de inspección que considere pertinentes.

#### **Artículo 97**

El concesionario o permisionario está obligado a atender las observaciones que por escrito le haga la Secretaría de Gobernación, si a juicio de ésta las transmisiones no se ajustaren a la presente ley y su reglamento.

#### **Artículo 98**

Las visitas se practicarán o se suspenderán mediante la orden expresa de la Secretaría facultada para la inspección.

#### **Artículo 99**

La inspección y vigilancia la cubrirán las Secretarías de Comunicaciones y Transportes y de Gobernación, con personal a su cargo.

#### **Artículo 100**

Los datos que el personal de inspección obtenga durante o con motivo de su visita tendrán el carácter de confidenciales y sólo se comunicarán a la Secretaría que haya ordenado la práctica de esa diligencia o al Consejo Nacional de Radio y Televisión, para los efectos legales correspondientes.

## **TITULO SEXTO**

### **Infracciones y Sanciones**

#### **CAPITULO UNICO**

#### **Artículo 101**

Constituyen infracciones a la presente ley:

I.- Las transmisiones contrarias a la seguridad del Estado, a la integridad nacional, a la paz y al orden públicos;

II.- No prestar los servicios de interés nacional previstos en esta ley, por parte de los concesionarios o permisionarios;

III.- La operación de una emisora con una potencia distinta a la asignada, sin autorización de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;

IV.- La alteración sustancial por los locutores de los textos de boletines o informaciones proporcionados por el Gobierno, con carácter oficial para su transmisión; asimismo, la emisión no autorizada de los textos de anuncios o propaganda comerciales que requieran previamente la aprobación oficial;

V.- Utilizar los servicios de locutores, cronistas o comentaristas que carezcan de certificado de aptitud;

VI.- Iniciar las transmisiones sin la previa inspección técnica de las instalaciones;

VII.- No suprimir las perturbaciones o interferencias que causen a las emisiones de otra difusora en el plazo que al efecto les haya fijado la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;

VIII.- Modificar las instalaciones sin la previa aprobación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;

- IX.- La violación a lo dispuesto en el artículo 46;
- X.- No cumplir con la obligación que les impone el artículo 59 de esta ley;
- XI.- La falta de cumplimiento a cualesquiera de las obligaciones contenidas en el artículo 60 de esta ley;
- XII.- No encadenar una emisora cuando se trate de transmitir las informaciones a que se refiere el artículo 62;
- XIII.- La desobediencia a cualquiera de las prohibiciones que para la correcta programación prevee el artículo 63 de esta ley;
- XIV.- La violación a lo dispuesto por el artículo 64 de esta ley;
- XV.- Contravenir lo dispuesto por cualesquiera de las tres fracciones del artículo 67 de esta ley;
- XVI.- Contravenir las disposiciones que, en defensa de la salud pública, establece el artículo 68 de la presente ley;
- XVII.- Realizar propaganda o anuncios en contravención al artículo 70;
- XVIII.- Faltar a lo que dispone el artículo 75 en relación con el uso del idioma nacional;
- XIX.- La violación a lo dispuesto en el artículo 78;
- XX.- No acatar las observaciones que haga la Secretaría de Gobernación en los términos del artículo 97;
- XXI.- No acatar las órdenes o no respetar las características de las autorizaciones que sobre transmisiones formule la Secretaría de Gobernación;
- XXII.- No transmitir los programas que el Estado ordene en el tiempo cuyo uso le corresponde en los términos de esta Ley u otros ordenamientos.
- XXIII.- Operar o explotar estaciones de radiodifusión, sin contar con la previa concesión o permiso del Ejecutivo Federal; y
- XXIV.- Las demás infracciones que se originen del incumplimiento de esta Ley.

### **Artículo 102**

Quienes dañen, perjudiquen o destruyan cualquier bien inmueble o mueble usado en la instalación u operación de una estación de radio o televisión, interrumpiendo sus servicios, serán castigados con tres días a cuatro años de prisión y multa de \$1,000.00 a \$50,000.00. Si el daño se causa empleando explosivos o materias incendiarias, la prisión será en ese caso de 5 a 10 años.

### **Artículo 103**

Se impondrá multa de cinco mil a cincuenta mil pesos en los casos de las fracciones I, II, III, VIII, XIII, XXI, XXII y XXIII del artículo 101 de esta Ley.

### **Artículo 104**

Se impondrá multa de quinientos a cinco mil pesos en los casos de las fracciones IV, V, VI, VII, IX, X, XI, XII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX y XXIV del mismo artículo 101.

### **Artículo 104 Bis**

El que sin concesión o permiso del Ejecutivo Federal opere o explote estaciones de radiodifusión, sin perjuicio de la multa prevista en el artículo 103, perderá en beneficio de la Nación todos los bienes muebles e inmuebles dedicados a la operación o explotación de la estación de que se trate.

Cuando la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tenga conocimiento de alguno de esos hechos procederá al

aseguramiento de las construcciones, instalaciones y de todos los demás bienes destinados a la operación o explotación de la estación de que se trate, poniéndolos bajo la custodia del depositario interventor que ésta designe. En el momento de la diligencia se notificará al presunto infractor que dispone de un término de diez días para que presente las pruebas y defensas pertinentes. Transcurrido éste, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes dictará la resolución que corresponda.

### **Artículo 105**

Para imponer las sanciones a que se refieren los artículos 103 y 104 de esta ley, la autoridad administrativa oirá previamente al o a los presuntos infractores. Cuando se encuentren irregularidades de carácter técnico durante las visitas de inspección a las radiodifusoras, se les concederá un plazo perentorio para corregirlas, sin perjuicio de formar el expediente de infracción que proceda, a que se refiere el párrafo antecedente y de que la autoridad administrativa dicte oportunamente la resolución que corresponda.

### **Artículo 106**

Para la fijación del monto de las sanciones pecuniarias que resulten aplicables según el título sexto de esta Ley, los importes mínimo y máximo establecidos se convertirán a días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal y Area Metropolitana, a razón de un día por cada diez pesos, teniendo en cuenta la fecha en que se cometió la infracción.

En las infracciones a que se refiere el Artículo 104, la multa mínima será de veinte días de salario mínimo.

En todo caso, la sanción se aplicará en consideración a la gravedad de la falta y a la capacidad económica del infractor.

## **TRANSITORIOS**

### **Artículo Primero**

La presente ley entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

### **Artículo Segundo**

Se deroga el capítulo sexto del libro quinto de la Ley de Vías Generales de Comunicación, con excepción de lo relativo a instalaciones de aficionados, consignado en su artículo 406. Se derogan también todas aquellas disposiciones que se opongan a la presente ley.

### **Artículo Tercero**

Las concesiones y permisos otorgados al entrar en vigor esta ley, conservarán su vigencia y se ajustarán a la misma en todo lo no previsto en dichas concesiones y permisos.

### **Artículo Cuarto**

Las autorizaciones expedidas hasta la fecha, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a locutores, animadores, narradores, comentaristas, cronistas y conferenciantes de estaciones de radio y televisión, continuarán en vigor.

### **Artículo Quinto**

Las solicitudes de concesiones o permisos en trámite, se ajustarán a los términos de esta ley, y los interesados gozarán de un plazo de 90 días para cumplir con sus requisitos.

### **Artículo Sexto**

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorgará la concesión a las estaciones de radio y televisión que operen con permiso provisional, ajustándose a los requisitos de esta ley.

### **Artículo Séptimo**

Para cumplir con lo establecido en el artículo 90 de la presente ley, los organismos oficiales, industriales y de trabajadores, deberán acreditar ante la Secretaría de Gobernación en un plazo de 30 días a sus representantes a fin de constituir el Consejo Nacional de la Radio y la Televisión.

Juan Sabines Gutiérrez, D.P.-Guillermo Ibarra Ibarra, S.P.- Marta Andrade del Rosal, D.S.-Carlos Román Celis,

S.S.-Rúbricas.

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y para su debida publicación y observancia, expido la presente ley en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la ciudad de México, D. F., a los ocho días del mes de enero de mil novecientos sesenta.-Adolfo López Mateos.-Rúbrica.-El Secretario de Gobernación, Gustavo Díaz Ordaz.-Rúbrica.-El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Walter C. Buchanan.-Rúbrica.-El Secretario de Educación Pública, Jaime Torres Bodet.-Rúbrica.-El Secretario de Hacienda y Crédito Público, Antonio Ortíz Mena.-Rúbrica.-El Secretario de Relaciones Exteriores, Manuel Tello. - Rúbrica.-El Secretario de Salubridad y Asistencia, José Alvarez Amézquita.-Rúbrica.-El Secretario del Patrimonio Nacional, Eduardo Bustamante.-Rúbrica.-El Secretario del Trabajo y Previsión Social, Salomón González Blanco. - Rúbrica.

**ANEXO G**  
**LEY DE RADIODIFUSIÓN Y TELEVISIÓN DEL ECUADOR**

# LEY DE RADIODIFUSION Y TELEVISION

Decreto Supremo No. 256-A Registro Oficial No. 785 del 18 de abril de 1975

GENERAL GUILLERMO RODRIGUEZ LARA,

Presidente de la República,

Considerando:

Que el país requiere de un ordenamiento legal para la televisión y radiodifusión, para su superación técnica, económica y cultural, de conformidad con los imperativos del desarrollo nacional y la evolución tecnológica universal;

Que las características peculiares de la televisión y la radiodifusión y la función social que deben tener, demandan del Estado un conjunto de regulaciones especiales que, sin perjuicio de la libertad de información, armonice los intereses propios de aquella con los de la comunidad;

Que es necesario fomentar y garantizar el desarrollo de todas las actividades económicas, técnicas y culturales del país conexas con la televisión y la radiodifusión, para que constituyan una auténtica expresión del espíritu nacional; y,

Que se deben proteger los derechos de los trabajadores de todos los niveles profesionales de la televisión y de la radiodifusión, con el objeto de lograr la formación de un personal altamente calificado;

En uso de las atribuciones de que se halla investido,

EXPIDE:

LA SIGUIENTE LEY DE RADIODIFUSION Y TELEVISION

## TITULO I

### De los Canales de Difusión Radiada o Televisada

Art. 1.- Los canales y frecuencias radioeléctricas constituyen patrimonio nacional, correspondiendo al Estado su control, regulación y concesión.

*REFORMA:*

*Art. 1.- El artículo 1, dirá:*

*"Los canales o frecuencias de radiodifusión y televisión constituyen patrimonio nacional.*

*Para efectos de esta Ley, se entiende como radiodifusión la comunicación sonora unilateral a través de la difusión de ondas electromagnéticas que se destinan a ser escuchadas por el público en general.*

*Se entiende por televisión la comunicación visual y sonora unilateral a través de la emisión de ondas electromagnéticas para ser visualizadas y escuchadas por el público en general"*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 2.- El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, a través del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones (IETEL), concederá frecuencias y canales de radiodifusión y televisión, así como autorizará, regulará y controlará estos servicios en todo el territorio nacional, de conformidad con esta Ley, los convenios internacionales sobre la materia ratificados por el Gobierno Ecuatoriano y los Reglamentos.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

*REFORMA:*

*Art. 2.- El artículo 2, dirá:*

*"El Estado, a través del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión (CONARTEL), otorgará frecuencias o canales para radiodifusión y televisión, así como regulará y autorizará estos servicios en todo el territorio nacional, de conformidad con esta Ley, los convenios internacionales sobre la materia ratificados por el Gobierno ecuatoriano, y los reglamentos.*

*Las funciones de control las ejercerá la Superintendencia de Telecomunicaciones"*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 3.- Con sujeción a esta Ley, toda persona natural o jurídica ecuatoriana, tiene derecho a explotar la radiodifusión y televisión con fines comerciales. Los concesionarios de canales deben ser ecuatorianos por nacimiento.

El servicio público por medio de la radiodifusión y televisión corresponde únicamente a las personas jurídicas de derecho público y de derecho privado con finalidad social o pública.

*REFORMA:*

*Art. 3.- El artículo 3, dirá:*

*"Con sujeción a esta Ley, las personas naturales concesionarias de canales o frecuencias de radiodifusión y televisión, deben ser ecuatorianas por nacimiento. Las personas jurídicas deben ser ecuatorianas y no podrán tener más del 25% de inversión extranjera.*

*La violación de este precepto ocasionará la nulidad de la concesión y, por consiguiente, la frecuencia revertirá automáticamente al Estado y no sufrirá ningún efecto jurídico, Dicha nulidad es imprescriptible.*

*Lo dispuesto en este artículo rige también para el arrendamiento de estaciones de radiodifusión y televisión y es aplicable a todos los casos previstos en el artículo 33 de la Ley de Compañías".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 4.- Prohíbese explotar la radiodifusión y televisión, cualesquiera que sean sus fines, a personas naturales o jurídicas extranjeras.

*\* REFORMA:*

*Art. 4.- El artículo, 4 dirá:*

*"Para los efectos de esta Ley, las infracciones en que pueden incurrir los concesionarios y/o las estaciones de radiodifusión y televisión, se clasifican en delitos y faltas técnicas o administrativas. Estas últimas serán determinadas en el Reglamento".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 5.- El Estado establecerá estaciones o sistemas de radiodifusión y de televisión para los fines que estime convenientes.

*\* REFORMA:*

*Art. 5.- El artículo 5, dirá:*

*"El Estado podrá establecer, conforme a esta Ley, estaciones de radiodifusión o televisión de servicio público".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

*\* REFORMA:*

*Art. 6.- A continuación del artículo 5, agréguese el siguiente título:*

*"TITULO...*

*De los organismos de Radiodifusión y Televisión*

*Art. ...El Estado ejercerá las atribuciones que le confiere esta Ley a través del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión y de la Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*Art. ...El Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión es un organismo autónomo de derecho público, con personería jurídica, con sede en la Capital de la República.*

*Estará integrado por los siguientes miembros:*

*a) El delegado del Presidente de la República, quien lo presidirá;*

*b) El Ministro de Educación y Cultura o su delegado;*

c) *Un delegado del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, que será un oficial general o superior en servicio activo:*

d) *El Superintendente de Telecomunicaciones;*

e) *El Presidente de la Asociación Ecuatoriana de Radio y Televisión (AER); y,*

f) *El Presidente de la Asociación de Canales de Televisión del Ecuador (ACTVE).*

*Los delegados señalados en los literales a), b), c) y d) tendrán sus respectivos alternos; y, los de los literales e) y f) serán subrogados por quien corresponda según sus normas estatutarias.*

*El Presidente del Consejo será reemplazado, en casos de ausencia temporal por un presidente ocasional, que será elegido de entre los miembros a los que se refieren los literales b), c) y d).*

*La organización y funcionamiento del Consejo serán determinados en el Reglamento.*

*El Presidente del Consejo tendrá voto dirimente.*

*Art. ...El Presidente del Consejo es el representante legal, judicial y extrajudicial de este organismo. Le corresponde convocarlo a reuniones ordinarias, por lo menos una vez al mes; y, extraordinariamente, a iniciativa suya o a pedido de, cuando menos, tres de sus miembros titulares.*

*Art. ...Los miembros del Consejo en representación de la AER y de la ACTVE no podrán participar en sus reuniones ni votar en los asuntos en que personalmente o como concesionarios o funcionarios de estaciones de radiodifusión o televisión tengan interés directo o indirecto, o sus parientes hasta el segundo grado de afinidad o cuarto de consanguinidad.*

*Art. ...Son atribuciones del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión:*

a) *Formular, para la sanción del Presidente de la República, el Reglamento General, o sus reformas para la aplicación de esta Ley;*

b) *Expedir los reglamentos administrativos o técnicos complementarios de dicho organismo y las demás regulaciones de esta naturaleza que se requieran;*

c) *Aprobar el Plan Nacional de Distribución de frecuencias para radiodifusión y televisión, o sus reformas:*

d) *Autorizar luego de verificado el cumplimiento de los requisitos de orden técnico, económico y legal la concesión de canales o frecuencias de radiodifusión o televisión, su transferencia a otros concesionarios, el arrendamiento de las estaciones y la cancelación de las concesiones;*

e) *Resolver los reclamos y apelaciones que presenten los concesionarios de estaciones de radiodifusión y televisión;*

f) *Vigilar el cumplimiento del requisito de nacionalidad para las personas naturales o jurídicas concesionarias de canales de radiodifusión y televisión, a*

*cuyo efecto adoptará las medidas que serán pertinentes, de conformidad con la legislación ecuatoriana;*

*g) Velar por el pleno respeto a las libertades de información, de expresión de pensamiento y de programación, así como al derecho de propiedad en la producción, transmisiones o programas, a que se refiere esta Ley;*

*h) Regular y controlar, en todo el territorio nacional, la calidad artística, cultural y moral de los actos o programas de las estaciones de radiodifusión y televisión;*

*i) Aprobar la proforma presupuestaria de este organismo o sus reformas;*

*j) Aprobar las tarifas por las frecuencias radioeléctricas del servicio de radiodifusión y televisión que deban pagar al Consejo los concesionarios de radiodifusión y televisión. Para este efecto, el Consejo Tendrá en cuenta los costos de los servicios públicos y sociales gratuitos a que son obligados dichos medios por la presente Ley. Por consiguiente, estas tarifas serán consideradas como una contribución al financiamiento de las actividades del Consejo;*

*k) Determinar las políticas que debe observar la Superintendencia en sus relaciones con otros organismos nacionales o internacionales, concernientes a la radiodifusión y la televisión;*

*l) Controlar el cumplimiento de esta Ley por parte de la Superintendencia y adoptar, con este fin, las medidas que sean necesarias; y, m) las demás que le asignen esta Ley y los reglamentos.*

*Art. ...En lo concerniente a la aplicación de la Ley de Radiodifusión y Televisión, son atribuciones de la Superintendencia de Telecomunicaciones:*

*a) Administrar y controlar las bandas del espectro radioeléctrico destinadas por el Estado para radiodifusión y televisión, de acuerdo con esta Ley y sus reglamentos;*

*b) Someter a consideración del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión los proyectos de reglamentos, del Plan Nacional de Distribución de Frecuencias para Radiodifusión y Televisión, del presupuesto del Consejo, de tarifas, de convenios, o de resoluciones en general, con sujeción a esta Ley;*

*c) Tramitar todos los asuntos relativos a las funciones del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión y someterlos a su consideración con el respectivo informe;*

*d) Realizar el control técnico y administrativo de las estaciones de radiodifusión y televisión;*

*e) Mantener con los organismos nacionales o internacionales de radiodifusión y televisión públicos o privados, las relaciones que correspondan al país como miembro de ellos, de acuerdo con las políticas que fije el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión;*

*f) Imponer las sanciones que le facultan esta Ley y los reglamentos;*

*g) Ejecutar las resoluciones del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión; y, h) Las demás que le asignen esta Ley y los reglamentos.*

*El Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión reglamentará la tramitación de todos los asuntos inherentes a la aplicación de esta Ley.*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

## **TITULO II**

### **De las Estaciones de Radiodifusión y Televisión**

#### **CAPITULO I**

##### **De las Estaciones**

Art. 6.- Se reconocen dos clases de estaciones de televisión y radiodifusión:

- a. Comerciales privadas; y,
- b. De servicio público.

Art. 7.- Son estaciones comerciales privadas las que tienen capital privado, se financian con publicidad pagada y persiguen fines de lucro.

Art. 8.- Son estaciones de servicio público las destinadas al servicio de la comunidad, sin fines utilitarios, las que no podrán cursar publicidad comercial de ninguna naturaleza.

Están incluidas en el inciso anterior, las estaciones privadas que se dediquen a fines sociales, educativos, culturales o religiosos, debidamente autorizados por el Estado.

#### **TITULO III**

##### **De los Concesionarios**

Art. 9.- La explotación y/o utilización de la radiodifusión y televisión se hará mediante concesiones de hasta cinco años, renovables por períodos iguales. Cuando la renovación no sea solicitada conforme a la presente Ley, las frecuencias concedidas revertirán al Estado.

*\* REFORMA:*

*Art. 7.- El artículo 9, dirá:*

*"Toda persona natural o jurídica ecuatoriana podrá, con sujeción a esta Ley, obtener del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión, la concesión de canales o frecuencias radioeléctricas, para instalar y mantener en funcionamiento estaciones de radiodifusión o televisión, por un período de diez años, de acuerdo con las disponibilidades del Plan Nacional de Distribución de Frecuencias y la clase de potencia de la estación.*

*Esta concesión será renovable sucesivamente con el o los mismos canales y por períodos iguales, sin otro requisito que la comprobación por la Superintendencia de Telecomunicaciones, en base a los controles técnicos y administrativos regulares que lleve, de que la estación realiza sus actividades con observancia de la Ley y los reglamentos. Para esta renovación no será necesaria la celebración de nuevo contrato.*

*La Superintendencia no podrá suspender el funcionamiento de la estación durante este trámite.*

*Para el otorgamiento de la concesión, el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión anunciará la realización de este trámite por uno de los periódicos de mayor circulación de Quito y Guayaquil y por el de la localidad en donde funcionará la estación, si lo hubiere, a costa del peticionario, con el objeto de que, en el plazo de quince días contados a partir de la publicación, cualquier persona pueda impugnar, conforme a la Ley, dicha concesión.*

*Para el otorgamiento de la concesión o renovación, el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión de conformidad con lo determinado en el primer*

*inciso, tratándose de canales o frecuencias radioeléctricas que soliciten tener cobertura nacional, previa a la concesión de las mismas se verificará técnicamente que su señal llegue a todos los sectores del país".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 10.- Directa o indirectamente, ninguna persona natural o jurídica podrá obtener para explotación comercial, más de dos canales de onda media y una de onda corta para zona tropical, y tres canales de frecuencia modulada y un sistema de televisión, en la República, de acuerdo con los requisitos legales, técnicos y reglamentarios correspondientes.

Para la explotación de sistemas de radiodifusión y televisión en cadenas, con una misma y simultánea programación, se podrá conceder los canales necesarios de acuerdo con los Reglamentos correspondientes.

*REFORMA:*

*Art. 8.- El artículo 10, dirá:*

*"Ninguna persona natural o jurídica podrá obtener, directa o indirectamente, la concesión en cada provincia de más de un canal de onda media, uno de frecuencia modulada y uno en cada una de las nuevas bandas que se crearen en el futuro, en cada provincia, ni de más de un canal para zona tropical en todo el país, y un sistema de televisión en la República."*

*Art. 9.- A continuación del artículo 10, agréganse los siguientes:*

*Art. ...Cualquier persona natural o jurídica ecuatoriana, que cumpla los requisitos establecidos en esta ley, podrá obtener la concesión de canales o frecuencias para instalar y mantener en funcionamiento una estación de televisión comercial en capitales provinciales o en ciudades con población aproximada de cien mil habitantes. Estas limitaciones no regirán para las provincias amazónicas, de Galápagos y zonas fronterizas.*

*Art. ...Total o parcialmente, y de manera permanente u ocasional, las estaciones de radiodifusión y/o televisión, de propiedad de un mismo concesionario o de varios de ellos, puede constituir sistemas locales, regionales o nacionales, cualesquiera sean las modalidades de asociación, para producir y/o transmitir una misma o variable programación".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 11.- Las frecuencias de onda corta internacional u ondas decamétricas, solo serán concedidos a personas jurídicas de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública.

Art. 12.- La concesión de canales para radiodifusión de frecuencia modulada se hará, en cada ciudad, en la proporción que establezca el Reglamento.

*\* REFORMA:*

*Art. 10.- Suprímase el artículo 12.*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 13.- Solo se permitirá la instalación de estaciones independientes de televisión en ciudades con no menos de 100.000 habitantes. La instalación de estaciones repetidoras será realizada por las estaciones matrices, sujetas al respectivo Reglamento.

*REFORMA:*

*Art. 1.- Añádase un inciso al artículo 13 de la vigente Ley que dirá:*

*"Lo dispuesto en el anterior inciso del presente artículo, no será observado para el caso de la provincia de Galápagos. El Estado a través de IETEL facilitará la instalación y funcionamiento de estaciones de Televisión en el territorio insular de Galápagos."*

*(L 176. Registro Oficial No. S-995 / 7 de agosto de 1992)*

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

*REFORMA:*

*Art. 10.- Suprímase el artículo 13.*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 14.- La concesión de frecuencias auxiliares para estaciones de repetición en cualquier banda, se regirá por el mismo trámite que para las frecuencias principales, lo que se aplicará también a las destinadas a radio enlaces.

Cuando no hayan sido concedidas conjuntamente con las principales bastará una comunicación escrita con el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones como constancia de la asignación.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

Art. 15.- Las concesiones para estaciones de servicio público, están exoneradas de la garantía de instalación y requerirán la autorización del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.

(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)

Art. 16.- Con autorización del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones podrá el concesionario arrendar la totalidad de la estación hasta por dos años, por una sola vez, dentro del tiempo de vigencia de la concesión y solo por causas determinadas en el Reglamento, que se justificarán con sujeción al mismo.

Si en uno y otro caso, el concesionario autorizado estuviere en imposibilidad de seguir administrando directamente la estación fuera del período de arrendamiento y no transfiriere los derechos, la frecuencia o frecuencias concedidas revertirán al Estado.

REFORMA:

Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:

e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.

(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)

REFORMA:

Art. 11.- El artículo 16, dirá:

"Con autorización del Consejo de Radiodifusión y Televisión podrá el concesionario o quien represente legalmente los derechos sucesorios, arrendar la totalidad de la estación hasta por dos años, por una sola vez, más de las siguientes causas: enfermedad grave o prolongada de persona natural; ausencia del país por más de tres meses; y, desempeño de función o representación pública que se justificarán con los documentos legales respectivos.

Si transcurrido este período el concesionario no reasume o no transfiere la frecuencia de acuerdo con esta Ley, la misma revertirá al Estado, previa la resolución correspondiente".

(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)

Art. 17.- El arrendatario de una estación debe reunir los mismos requisitos legales y reglamentarios que el concesionario y estará sujeto a las mismas obligaciones de éste.

REFORMA:

Art. 12.- El artículo 17, dirá:

"El arrendamiento de una estación debe reunir los mismos requisitos legales que el concesionario y estará sujeto a las mismas responsabilidades y obligaciones".

(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)

Art. 18.- *El concesionario podrá transferir su derecho sobre la frecuencia únicamente en el caso de venta de la respectiva estación y previa autorización del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones. En este caso, el comprador deberá renovar la concesión, ateniéndose a los requisitos determinados por esta Ley y los Reglamentos.*

*El concesionario que no hubiere podido utilizar una frecuencia de acuerdo al contrato y a las normas legales y reglamentarias, no podrá transferir a otra persona su derecho sobre ella y la frecuencia revertirá al Estado.*

*Se presume que toda venta de una estación de radiodifusión o televisión conlleva la transferencia de los derechos sobre el canal o canales con que estaba operando, siempre que estos hubieren sido concedidos en forma legal y que la concesión se hallare vigente.*

*De no cumplirse estos requisitos, el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones no autorizará la venta, y, si de hecho se llevare a cabo sin su consentimiento, la frecuencia revertirá, sin otro requisito al Estado.*

*No se podrá ceder ni en manera alguna gravar, dar en fideicomiso o enajenar total o parcialmente la concesión, los derechos en ella conferidos, instalaciones, servicios auxiliares, dependencias o accesorios, a un gobierno o persona extranjeras, ni admitirlos como socios de la empresa concesionaria.*

#### **REFORMA:**

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

### **CAPITULO III**

#### **De los Requisitos para la Concesión**

Art. 19.- *Toda concesión de frecuencia para el funcionamiento de una radiodifusora o televisora deberá formalizarse por contrato celebrado en escritura pública con el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones. \* Para la validez del contrato, deberá inscribirse en el Registro que, con tal objeto, se llevará en la Gerencia General del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones.*

*En el registro se inscribirán además, las acciones nominativas y los certificados de aportación de las personas jurídicas concesionarias, sus traspasos o aumentos de capital y, en general, todas las modificaciones que, en el período de su vigencia, se operen en el contrato de concesión, sin perjuicio de lo que dispone la Ley al respecto.*

#### **REFORMA:**

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*a) El inciso segundo del Art. 19, dirá: "Para la validez del contrato, deberá inscribirse en el Registro que, para tal objeto, se llevará en la Superintendencia de Telecomunicaciones".*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

*REFORMA:*

*Art. 13.- El artículo 19, dirá:*

*"Todo nuevo contrato de concesión de frecuencias para estación de radiodifusión o televisión o de transferencia de la concesión, deberá celebrarse por escritura pública entre el Superintendente de telecomunicaciones y el concesionario, previa resolución favorable del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión.*

*El Superintendente estará obligado a otorgar dicha escritura previo el cumplimiento de los requisitos legales y técnicos en el término de quince días de autorizada la concesión o transferencia, a menos que el Consejo amplíe dicho término por causas de fuerza mayor. Si, por cualquier motivo, el mencionado funcionario no cumpliera esta obligación, el Consejo podrá disponer que la escritura sea otorgada por uno de sus miembros o por otro funcionario de la Superintendencia.*

*Para su plena validez, dicha escritura deberá ser anotada en el Registro de Concesiones que, para este efecto, llevará la Superintendencia.*

*Igual obligación tiene el concesionario respecto de las transferencias de acciones o participaciones de la empresa y, en general, de todos los cambios que, de conformidad con el artículo 33 de la Ley de Compañías, se produzcan en su constitución y funcionamiento. La Superintendencia no registrará los actos o contratos que no estén ceñidos a lo preceptuado en el artículo 3 de la presente Ley".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 20.- En el contrato de concesión se harán constar, obligatoriamente, los siguientes requisitos:

- a. Nacionalidad del concesionario, acreditada de acuerdo con la Ley.
- b. Escritura pública de constitución de la sociedad concesionaria y título de propiedad de los equipos; y cuando se trate de una persona natural solo se requerirá el título de propiedad. Se admitirá provisionalmente la promesa de compraventa, judicialmente reconocida, a falta de dicho título.
- c. Lugar en que la estación será instalada, con indicación precisa de su domicilio y sitios de trabajo, y ubicación cartográfica de los transmisores.
- d. Nombre de la estación radiodifusora o televisora, potencia de operación, frecuencia asignada, horario de trabajo y el indicativo que utilizará para identificarse.
- e. Garantía que, con sujeción al Reglamento, el concesionario rinde a favor del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, para el cumplimiento de la instalación.
- f. Cantidad que pagará mensualmente por la utilización de la frecuencia; y
- g. Otros que determine el Reglamento.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

e) *Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

*REFORMA:*

*Art. 14.- Suprímase el literal g) del artículo 20.*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

#### **CAPITULO IV**

##### **De las Instalaciones**

Art. 21.- El Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones autorizará, simultáneamente, con el otorgamiento de la concesión, la instalación de la radiodifusora o televisora, de conformidad con los requisitos técnicos que establezcan los Reglamentos.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

e) *Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

Art. 22.- *A la firma del contrato, el concesionario rendirá la garantía establecida en el Reglamento.*

*Declarado el incumplimiento, por parte del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, de las obligaciones contractuales del concesionario, se efectivará la garantía rendida, la misma que ingresará al patrimonio de dicho Instituto.*

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

e) *Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

Art. 23.- *El plazo de instalación y su prórroga serán señalados en el contrato de acuerdo con los Reglamentos.*

*REFORMA:*

*Art. 15.- El artículo 23, dirá;*

*"El plazo de instalación será de un año. De no efectuársela, la concesión revertirá al Estado, previa la resolución correspondiente".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 24.- No se permitirá el funcionamiento de una estación si el concesionario no presentare, al término de la instalación, el título de propiedad de los equipos aún que exista reserva de dominio.

El vendedor de dichos equipos, que, por falta de pago, embargare los mismos, no tendrá derecho a que se le transfiera el canal con que la estación estuviere operando y la frecuencia revertirá al Estado, salvo el caso de que el concesionario le vendiere la estación, con la correspondiente autorización legal.

Art. 25.- Los equipos transmisores de las estaciones radiodifusoras de onda media y corta, deberán instalarse fuera de la línea perimetral urbana y límites poblados de la ciudad y estarán ubicados en sitios equidistantes con respecto al centro de la ciudad objeto del área primaria de transmisión.

La aplicación de esta regla estará sujeta a la topografía de la ciudad sobre la que se ejerza dicha área primaria de cobertura; a la configuración del plano urbano de la misma; a la aptitud del terreno para efectos de propagación de las ondas electromagnéticas, donde se instalarán los transmisores, a la necesidad de protección de los servicios de telecomunicaciones; o cualquier otro factor de orden técnico que deba ser tomado en consideración.

La incidencia de estos factores será reglamentada en cada caso.

Cuando no estuviere determinada por ordenanza municipal la línea perimetral urbana, o la zona efectivamente poblada la excediere, el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones determinará dicha ubicación, en coordinación con el Municipio respectivo.

#### *REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

Art. 26.- *Se exceptúa de lo dispuesto en el artículo anterior a las estaciones de frecuencia modulada y televisión, cuya instalación se sujetará a las normas técnicas que contemplen los respectivos Reglamentos.*

Art. 27.- *Toda radiodifusora o televisora debe ceñirse a las cláusulas del contrato y a las normas técnicas, legales y reglamentarias correspondientes. Cualquier modificación de carácter técnico debe ser autorizada por el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones. Si se hiciere sin su consentimiento, éste multará al concesionario y suspenderá la instalación, hasta comprobar la posibilidad técnica de autorizar la modificación. Esta suspensión no podrá exceder de un año, vencido el cual, si no se ha superado el problema, los canales concedidos revertirán al Estado.*

*Si la modificación que se solicita afecta a la esencia del contrato, el concesionario estará obligado a la celebración de uno nuevo, siempre que sea legal y técnicamente posible.*

#### *REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

e) *Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

## **CAPITULO V**

### **De la Potencia**

Art. 28.- De acuerdo a su potencia y a la frecuencia, las estaciones de onda media se clasifican en nacionales, regionales y locales.

Las nacionales deben tener potencia mínima superior a 10 kilovatios; las regionales un mínimo superior a 3 kilovatios y un máximo de 10 kilovatios; y las locales, 3 kilovatios como máximo.

Art. 29.- Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo anterior, el mínimo de potencia de las estaciones de onda media locales de capitales de provincia y de otras ciudades cuya población pase de cincuenta mil habitantes, será de un kilovatio. El mínimo de potencia de las estaciones de ciudades cuya población no llegue a dicha cantidad, será de quinientos vatios.

Art. 30.- Las estaciones de onda corta para la zona tropical, cualquiera que sea el lugar en que se ubiquen, tendrán una potencia mínima de un kilovatio y una máxima de diez kilovatios. Cualquier incremento sobre este máximo, quedará sujeto a los reglamentos o convenios internacionales vigentes.

Las estaciones de onda corta internacional u ondas cortas decamétricas tendrán una potencia mínima de diez kilovatios.

Art. 31.- La potencia mínima de las estaciones de frecuencia modulada será, en general, de 250 vatios, con excepción de las que se ubiquen en ciudades cuya población exceda de doscientos mil habitantes, en las que será de quinientos vatios.

Art. 32.- El mínimo de potencia de video de las estaciones de televisión será de 250 vatios. La relación de potencia de audio con video estará de acuerdo con las normas de fabricación de los equipos y los requerimientos técnicos del sistema.

#### **REFORMA:**

*Art. 16.- El artículo 32, dirá:*

*"El rango de potencia en el que puedan operar las estaciones de televisión, será determinado por el Consejo, sobre la base de estudios técnicos de interferencia y calidad de servicios en el área de cobertura."*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 33.- *La potencia de las estaciones repetidoras estará de acuerdo al área a cubrirse y a la banda en la que se asignen los canales.*

Art. 34.- *Sin perjuicio de su clasificación, toda estación puede disponer de equipo de reserva para suplir provisionalmente al equipo transmisor principal, cuando éste debe ser reparado o en determinadas horas del día.*

*En el primer caso, el equipo de reserva tendrá una potencia mínima de 10% en relación al principal, y, en el segundo, el 30%.*

*En este caso, además el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones deberá autorizar su instalación y funcionamiento.*

#### **REFORMA:**

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.

(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)

Art. 35.- El número de estaciones que, según su potencia, pueda existir en cada banda, se determinará el Plan Oficial de Distribución de Frecuencias, de acuerdo al plan que dicte el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones.

REFORMA:

Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:

b) El artículo 35, dirá: "La Superintendencia de Telecomunicaciones fijará las tarifas por las concesiones que otorgue, tomando en cuenta la Unidad de Reserva Radioeléctrica (URR).

La Unidad de Reserva Radioeléctrica se define como: patrón convencional de medida, referido a una anchura de banda de un kilohertzio sobre un territorio de un kilómetro cuadrado en el período de un año.

La tarifa de la URR podrá ser diferente para las distintas bandas y sub - bandas del espectro radioeléctrico y para los diferentes servicios autorizados en cada una de ellas, según la naturaleza pública o privada del servicio.

El valor a pagarse es el resultado de multiplicar la cantidad de dominio radioeléctrico concedido (expresado en URR) por la tarifa que se asigne a la unidad".

(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)

REFORMA:

Art. 17.- El artículo 35, dirá:

"El plan Nacional de Distribución de Frecuencias para Radiodifusión y Televisión será aprobado por el Consejo Nacional respectivo. En este documento constarán los canales o frecuencias concedidos y los que estuvieren disponibles, de acuerdo con las asignaciones que correspondan al Ecuador en las diferentes bandas en el Plan Nacional de Frecuencias como signatario de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y de otros convenios internacionales.

La Superintendencia de Telecomunicaciones informará periódicamente, al Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión, la disponibilidad de todos los segmentos del espectro radioeléctrico que no se hallen utilizados, correspondientes a radiodifusión y televisión, para que los asigne conforme a esta ley, y, además, le suministrará a este organismo toda la información y colaboración técnica y

*administrativa que requiere para cumplimiento de sus funciones y responsabilidades.*

*Dentro de este espectro se reservarán frecuencias de baja intensidad para estaciones de radiodifusión comunal. Los permisos de funcionamiento para estas radiodifusoras se concederán siempre que no interfieran con las frecuencias asignadas a otras estaciones.*

*Las emisoras de servicio comunal de radiodifusión que se concesionará únicamente a organizaciones legalmente constituidas, tendrán una potencia máxima de trescientos vatios en amplitud modulada -AM- y de ciento cincuenta vatios en frecuencia modulada -FM-. Se dedicarán exclusivamente a fines sociales educativos y culturales, sin fines de lucro, funcionarán con sujeción a las disposiciones de la Ley de Seguridad Nacional.*

*La normatividad concerniente a la concesión, instalación y funcionamiento de estas radiodifusoras constará en el reglamento de esta Ley"*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

## **CAPITULO VI**

### **De las Tarifas**

Art. 36.- Las estaciones comerciales de televisión y radiodifusión están obligadas sin excepción al pago de las tarifas por concesión y utilización de frecuencias, aun cuando estuviere suspenso su funcionamiento.

Art. 37.- El Directorio del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones fijará las tarifas tomando en cuenta, la potencia de los equipos, las frecuencias asignadas, el número de repetidoras y el área a cubierta y otros aspectos técnicos.

#### **REFORMA:**

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

Art. 38.- Para efecto del pago de las tarifas, los radio enlaces estudio transmisor, cuyas emisiones no son recibidas por el público se consideran como partes integrantes del canal principal; y, por consiguiente, no están sujetos a ningún recargo adicional.

Las modificaciones posteriores de las tarifas, no obligan a la celebración de nuevo contrato.

## **TITULO IV**

### **De la Programación**

#### **CAPITULO I**

##### **De la Responsabilidad**

Art. 39.- Toda estación radiodifusora y televisora goza de libertad para realizar sus programas y, en general, para el desenvolvimiento de sus actividades comerciales y profesionales, sin otras limitaciones que las establecidas en la Ley.

Art. 40.- La clase de concesión determina la naturaleza de los programas o actividades que la estación está facultada para llevar a cabo, salvo lo dispuesto en la Ley.

Art. 41.- Los concesionarios y representantes legales de las estaciones, son responsables por las expresiones, actos o programas que atenten contra la seguridad nacional interna o externa, los intereses particulares, el orden público, la moral y buenas costumbres, de acuerdo con la Ley, así como las disposiciones permanentes o temporales que dicten las autoridades nacionales o locales pertinentes.

*REFORMA:*

*Art. 18.- El artículo 41, dirá:*

*"La responsabilidad por los actos o programas o las expresiones vertidas por o a través de las estaciones de radiodifusión y/o televisión tipificados como infracciones penales, será juzgada por un juez de lo penal previa acusación particular, con sujeción al Título VI, Sección Segunda, Parágrafo Primero del Código de Procedimiento Penal Común.*

*Ni la concesión en sí, ni el funcionamiento de la estación serán afectados por las penas que los jueces o tribunales impongan a las personas responsables.*

*Las demás infracciones de carácter técnico o administrativo en que incurran los concesionarios o las estaciones, serán sancionadas y juzgadas de conformidad con esta Ley y los reglamentos"*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

*Art. 42.- Sin perjuicio de las acciones legales que den lugar a los actos indicados en el artículo anterior; el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, podrá sancionar administrativamente a la estación con una suspensión de hasta 15 días.*

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

*REFORMA:*

*Art. 19.- Suprímese el artículo 42.*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

*Art. 43.- Todo programa improvisado, sea que se realice dentro o fuera de los estudios, deberá ser grabado o filmado y conservado hasta por treinta días a partir de la fecha de emisión. Cuando la transmisión sea hecha en cadena, esta obligación corresponde a la estación matriz. Dentro del plazo establecido en este artículo, tales grabaciones o filmaciones serán obligatoriamente presentadas por la estación a los jueces o autoridades, cuando sean legalmente requeridas, con el fin de determinar las responsabilidades a que hubiere lugar.*

*REFORMA:*

*Art. 20.- El inciso final del artículo 43, dirá:*

*"Dentro del plazo establecido en este artículo, tales grabaciones o filmaciones serán obligatoriamente presentadas por la estación al juez de lo penal, cuando sean legalmente requeridas, con el fin de determinar las responsabilidades a que hubiere lugar".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

## **CAPITULO II**

### **De la Calidad de los Programas**

Art. 44.- En cada capital de provincia, el respectivo núcleo de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, se encargará de la calificación y supervisión, con fuerza obligatoria, de la calidad artística, cultural y moral de los actos o programas de las estaciones de radiodifusión y televisión en los siguientes aspectos:

- a. Uso apropiado y correcto del lenguaje;
- b. Influencias nocivas que pudieran tener en la formación cultural o moral del pueblo;
- c. Contribución a elevar el nivel cultural del pueblo y a conservar las costumbres del país y sus tradiciones, así como a exaltar los valores de la nacionalidad ecuatoriana; y,
- d. Cualquier otro aspecto que se relacione con el objetivo de mejorar y fortalecer la cultura nacional.

*REFORMA:*

*Art. 21.- El artículo 44, dirá:*

*"El Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión regulará y controlará, en todo el territorio nacional, la calidad artística, cultural y moral de los actos o programas de las estaciones de radiodifusión y televisión. Las resoluciones que en este sentido adopte serán notificadas al concesionario para la rectificación correspondiente.*

*Si no existieren regulaciones específicas sobre las materias a que se refiere el inciso precedente, el Consejo aplicará las contenidas en los Códigos de Ética de la Asociación Ecuatoriana de Radio y Televisión (AER) y de la Asociación de Canales de Televisión del Ecuador (ACTVE), conforme a la afiliación".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 45.- La Casa de la Cultura Ecuatoriana dictará el Reglamento para el cumplimiento de las obligaciones indicadas en el artículo anterior, en coordinación con el Ministerio de Educación, a través de sus organismos especializados.

*\* REFORMA:*

*Art. 22.- Suprímese el artículo 45.*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 46.- La radiodifusión y televisión propenderán al fomento y desarrollo de los valores culturales de la nación y procurarán la información de una conciencia cívica de acuerdo con los objetivos permanentes del país, tanto en lo nacional como en lo internacional.

Con estos fines deberán contemplar la realización de programas o actos regulares, y en la programación musical, incluir la difusión de música nacional, en una proporción del 25% de dicha programación y del 5% de música clásica como mínimo.

Toda radiodifusora o televisora deberá comunicar al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, la forma y horario de cumplimiento de estas obligaciones. La estación que las incumpliere será sancionada conforme a esta Ley.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

*REFORMA:*

*Art. 23.- El artículo 46, dirá:*

*"Las estaciones de radiodifusión y televisión propenderán al fomento y desarrollo de los valores culturales de la nación ecuatoriana y procurarán la formación de una conciencia cívica orientada a la consecución de los objetivos nacionales. Se promoverán de manera especial la música y los valores artísticos nacionales".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 47.- El Estado, a través del Gobierno o de las entidades descentralizadas de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública, exigirá que una o más estaciones transmitan, a costa de ellas, la realización de cualquier programa de interés social o público, con sujeción a las correspondientes normas reglamentarias.

Art. 48.- Los idiomas oficiales de locución son el castellano y el quichua. Los textos escritos de publicidad deberán ser emitidos en cualquiera de dichos idiomas.

Se exceptúan de esta obligación los programas destinados a sectores indígenas que hablen dialectos, o que estén dirigidos a países en los que hablen otros idiomas.

Art. 49.- Los programas que transmitan hasta las veinte y una horas, las estaciones de radiodifusión y televisión, deberán ser aptos para todo público.

A partir de esta hora, se sujetarán a las normas legales o reglamentarias que rijan al respecto.

### **CAPITULO III**

#### **De la Producción y su Propiedad**

Art. 50.- Toda estación tiene derecho a la propiedad comercial, artística o literaria sobre los actos o programas que origine o que produzca exclusivamente. La estación que desee retransmitirlos, deberá contar con la autorización de la matriz, salvo el caso de las cadenas que por Ley estuvieren obligadas a formar.

Art. 51.- La estación que desee proteger la exclusividad de su transmisión o retransmisión, deberá presentar la solicitud de registro, dentro de cuarenta y ocho horas de anticipación por lo menos, en los días hábiles, al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, el cual estará obligado a notificar el particular a las demás estaciones.

Sin menoscabo del derecho de los legítimos beneficios a reclamar indemnización por daños y perjuicios, el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, impondrá las sanciones correspondientes a las estaciones que violaren esta exclusividad.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

Art. 52.- Se considera que un programa, acto o transmisión es exclusivo, cuando reúna una o más de los siguientes requisitos:

- a. Que la estación haya adquirido en legal forma los derechos exclusivos de alguna persona natural o jurídica, sobre el acto, obra, programa o transmisión.
- b. Que lo que se procure sea proteger el nombre la caracterización de los personajes y el argumento o guión de un acto o programa.

Que se trate de retransmisión de un acto o programa extranjero, para lo cual la estación peticionaria sea la única autorizada. No se permitirá esta retransmisión cuando una o más estaciones nacionales transmitan directamente dicho acto o programa; y,

- c. Que la estación haya recibido el encargo y la autorización exclusiva de alguna organización privada de transmitir algún evento específico.

*REFORMA:*

*Art. 24.- El literal c) del artículo 52, dirá;*

*"c) Que se trate de la transmisión o retransmisión de un acto o programa originado en el exterior, para la cual la estación peticionaria sea la única autorizada.*

*La estación matriz podrá, a su vez, autorizar la retransmisión por otras estaciones, pero si los derechos exclusivos fueren adquiridos en copropiedad por varios concesionarios, solo ellos, de consumo, podrán acordar esta autorización. No habrá lugar al registro de la exclusividad si una o varias estaciones fueren a transmitir directamente y pudieren retransmitir desde el exterior, con autorización de la matriz, el acto o programa.*

*Se prohíbe la utilización parcial o total de las transmisiones o retransmisiones exclusivas por otras estaciones de radiodifusión o televisión, no autorizadas para transmitir o retransmitir el desarrollo instantáneo o diferido de los mismos actos o programas. Se exceptúan de lo dispuesto en el inciso anterior, la libre emisión de noticias sobre dichos actos o programas, o la retransmisión o reproducción diferida, dentro de la programación ordinaria, y hasta por un tiempo máximo de cinco minutos, de la relación directa, radial o televisada, de tales eventos, cuando la estación hubiere sido autorizada con*

*este fin o cuando la grabación o filmación provengan de agencias informativas legalmente establecidas en el país".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 53.- Toda estación puede registrar en el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones la transmisión de cualquier acto, obra, programas o evento, para protegerla de retransmisiones arbitrarias.

El registro puede incluir la nómina de las estaciones autorizadas para llevar a cabo la retransmisión, de permitirlo la matriz.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

Art. 54.- Todo evento, espectáculo, concentración o manifestación de asistencia libre o pagada, que sea organizada por una entidad pública o privada con finalidad social o pública, puede ser transmitido y retransmitido sin costo alguno por cualquier estación.

Art. 55.- Los actos o espectáculos que organicen personas naturales o jurídicas privadas, con financiación pública o en escenarios públicos, pueden ser transmitidos por todas las estaciones que hayan sido autorizadas para hacerlo, por el organizador.

Si son organizados por una estación televisora o radiodifusora, ésta podrá reservarse el derecho exclusivo de transmisión.

*REFORMA:*

*Art. 25.- El artículo 55, dirá:*

*"Los actos, eventos o espectáculos que organicen personas naturales o jurídicas privadas, con sus propios recursos, pueden ser transmitidos exclusivamente por las estaciones de radiodifusión o televisión que fueren autorizadas con este fin, gratuitamente o mediante el pago de los derechos económicos que fijen los organizadores".*

*Art. 26.- A continuación del artículo 55, agréguese uno que dirá:*

*"Art. ... Toda entidad deportiva creada por ley, o reconocida o autorizada por el Estado, cuyas actividades sean directa o indirectamente financiadas con fondos públicos, incluidas la construcción, remodelación o mantenimiento de sus estadios, coliseos u otros establecimientos similares, podrá cobrar los precios que ella fije para la transmisión exclusiva por estaciones de radiodifusión o televisión, de los eventos que lleve a cabo.*

*Para este efecto convocará, de acuerdo con el Reglamento que aprobará el Ministro de Educación y Cultura, a concurso público entre todas las estaciones de radio y televisión, según*

*el caso, para adjudicar, a las que presenten las mejores ofertas, los contratos de exclusividad respectivos.*

*Sólo en el caso de que dichos medios no presenten ofertas, la entidad correspondiente quedará facultada para convocar este mismo concurso entre estaciones o empresas extranjeras, que se domicilien legalmente en el país.*

*El derecho de transmisión exclusiva a que se refiere este artículo, se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el literal c) del artículo 52 de esta Ley y de la garantía de libre acceso, a los eventos que realicen las entidades deportivas, de los periodistas de los diarios o revistas periódicas para los fines informativos de estos medios".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 56.- Toda publicidad de empresas, entidades o actividades nacionales o extranjeras que transmitan las estaciones, deberá elaborarse en el país con personal ecuatoriano.

Art. 57.- El 25%, por lo menos, de la programación diaria de una estación de radiodifusión o televisión, será hecha con personal nacional.

Las tareas ordinarias de locución no están comprendidas en el porcentaje establecido en este artículo.

**REFORMA:**

*Art. 27.- El artículo 57 dirá:*

*"En la producción y/o difusión de actos, programas o espectáculos con artistas extranjeros, las estaciones incluirán artistas ecuatorianos, en los términos establecidos en la Ley".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

## **CAPITULO IV**

### **De las Prohibiciones**

Art. 58.- Sin perjuicio de las prohibiciones legales y reglamentarias existentes, se prohíbe a las radiodifusoras y televisoras:

- a. Emitir mensajes de carácter particular que sean de la competencia del servicio estatal de telecomunicaciones, salvo los destinados a las áreas rurales a donde no llegue dicho servicio. Se permite además este tipo de comunicaciones, urbanas o interurbanas, en los casos de emergencia, enfermedad, catástrofe, accidentes o conmoción social y en todos los casos en que lo dispusiera la defensa civil. Se exceptúan de la prohibición anterior las invitaciones, partes mortuorios, citaciones o informaciones relativas a las actividades de organizaciones o grupos sociales.
- b. Originar, provocar, producir o incitar todo acto de violencia, o contra la seguridad del Estado, en este último caso, regirán además, las sanciones contempladas en la Ley de Seguridad Nacional.
- c. Transmitir remitidos injuriosos o contrarios a la moral y a las buenas costumbres.
- d. Transmitir artículos, cartas, notas o comentarios que no estén debidamente respaldados con la firma o identificación de sus autores, salvo el caso de comentarios periodísticos bajo seudónimo que corresponda a una persona de identidad determinable.
- e. Transmitir noticias, basadas en supuestos, que puedan producir perjuicio o conmociones sociales o políticas.

- f. Hacer apología de los delitos o de las malas costumbres, o revelar hechos y documentos no permitidos por las leyes, en la información o comentario de actos delictuosos.
- g. Omitir la procedencia de la noticia o comentario, cuando no sea de responsabilidad directa de la estación, o la mención de la naturaleza ficticia o fantástica de los actos o programas que tengan este carácter. Las estaciones podrán leer libremente las noticias o comentarios de los medios de comunicación escrita.
- h. Realizar publicidad de artículos o actividades que la Ley o los Reglamentos prohíben.
- i. Recibir subvenciones económicas de gobiernos, entidades gubernamentales o particulares y personas extranjeras, con fines de proselitismo político o que atenten contra la seguridad nacional.

*REFORMA:*

*Art. 28.- Al artículo 58, se le introducen las siguientes reformas:*

*1. El inciso primero dirá: "Se prohíbe a las estaciones de radiodifusión y televisión:";*

*2. El literal b) dirá: "Difundir directamente, bajo su responsabilidad actos o programas contrarios a la seguridad interna o externa del Estado, en los términos previstos en los Códigos Penal y de Procedimiento Penal, sin perjuicio de las libertades de información y de expresión garantizadas y reguladas por la Constitución Política de la República y las leyes".*

*3. El literal e) dirá: "Transmitir noticias, basadas en supuestos, que puedan producir perjuicios o conmociones sociales o públicas";*

*4. Agrégase el siguiente inciso: "Cuando estas infracciones fueren tipificadas como infracciones penales, serán juzgadas por un juez de lo penal, mediante acusación particular, con sujeción al Título VI, Sección II, Parágrafo Primero del Código Penal Común. Si sólo fueren faltas técnicas o administrativas, su juzgamiento corresponderá a la Superintendencia de Telecomunicaciones, conforme al Título VII de esta Ley; pero el Superintendente deberá, bajo su responsabilidad examinar previamente la naturaleza de la infracción para asumir su competencia".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

## **CAPITULO V**

### **De las Obligaciones Sociales**

Art. 59.- Toda estación está obligada a prestar los siguientes servicios sociales gratuitos:

- a. Transmisión en cadena de los mensajes e informes del Presidente de la República y los Miembros de Gabinete, cuando fueren notificadas por la Secretaría Nacional de Información Pública.
- b. Transmisión en cadena de informativos, partes o mensajes de emergencia del Presidente de la República, Consejo de Seguridad Nacional, Miembros de Gabinete, Gobernadores de Provincia, Comandantes de Zonas Militares y Autoridades de salud.

- c. Transmisión individual de la estación de los mensajes, informes o partes de los mismos funcionarios y en los casos designados en los numerales anteriores, cuando sea el único medio de comunicación disponible.
- d. Destinación de hasta una hora diaria, de lunes a sábado, no acumulables, para programas oficiales de tele - educación y salubridad, elaborados por el Ministerio de Educación y Salud Pública.
- e. Convocatoria a los ciudadanos para el cumplimiento del Servicio Militar Obligatorio o cualquier otro asunto relacionado con las obligaciones cívicas.

**REFORMA:**

*Art. 29.- El literal a) del artículo 59, dirá:*

*"Transmisión en cadena de los mensajes o informes del Presidente de la República, del Presidente del Congreso Nacional, del Presidente de la Corte Suprema de Justicia, del Presidente del Tribunal supremo Electoral y de los Ministros de Estado o funcionarios gubernamentales que tengan este rango. En el Reglamento General de esta ley se regulará el uso de estos espacios, su tiempo de duración, la frecuencia de cada uno de ellos y su transmisión en horarios compatibles con la programación regular de las estaciones de radiodifusión y televisión, salvo el caso de emergencia constitucionalmente declarada.*

*Estos espacios serán usados exclusivamente para la información de las actividades de las respectivas funciones, ministerios u organismos públicos. Los funcionarios que transgredan esta disposición serán sancionados de acuerdo a la Ley".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

#### **TITULO IV**

##### **De las Garantías para la Radiodifusión**

Art. 60.- Los concesionarios, siempre que cumplan con los requisitos establecidos en esta Ley, tendrán derecho para que el Ministerio de Finanzas, previo informe del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, les reconozca la exoneración de todos los impuestos a la importación, de equipos transmisores o de radiodifusión de 20 kilovatios o más en AM, equipos transmisores de Frecuencia Modulada de 1 kilovatio o más y plantas de televisión de cualquier capacidad que introdujeran al país, así como, de equipos accesorios y repuestos que fueren necesarios.

La importación y transferencia de dominio de los bienes amparados por esta disposición se sujetarán al Reglamento que será expedido mediante Acuerdo dictado por Ministros de Finanzas, Obras Públicas y Comunicaciones.

**REFORMA:**

*Art. 12.- Deróganse todas las disposiciones legales y reglamentarias que establezcan exoneraciones totales o parciales de derechos arancelarios que afecten a las importaciones del sector privado y que consten en las Leyes generales o especiales.*

*(L 79. Registro Oficial No. 464 / 22 de junio de 1990)*

**REFORMA:**

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

## **TITULO V**

### **De los Trabajadores de Radiodifusión y Televisión**

Art. 61.- Los Directores, Gerentes y demás jefes departamentales, personal de locutores, técnicos de mantenimiento, de operación y, en general, de trabajadores que tengan el carácter de profesionales de radio o de televisión, serán ecuatorianos. Los dos primeros serán ecuatorianos por nacimiento. Se exceptúan los locutores de las producciones extranjeras.

Art. 62.- Los concesionarios de estaciones están facultados para contratar asesores extranjeros técnicos o de programación, siempre que existieran técnicos nacionales.

Toda contratación debe ser comunicada al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, la cual podrá aceptarla u objetarla por razones de seguridad nacional o capacidad técnica.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

*REFORMA:*

*Art. 30.- El artículo 62, dirá:*

*"Las estaciones de radiodifusión y televisión podrán contratar permanentemente asesores, técnicos o personal especializado extranjero, con autorización del Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, siempre que, a juicio de esta dependencia, no lo hubiere en el país en las materias para las cuales se los requiere".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 63.- Para su funcionamiento, toda estación presentará al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, la lista de su personal y la certificación de su afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, la que podrá ser objetada si no reúne los requisitos establecidos en esta Ley.

Todo cambio de personal debe ser oportunamente comunicado al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, para los mismos efectos.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

Art. 64.- En el reglamento se establecerán las diferentes clases y categorías de profesionales de trabajadores de radio y televisión.

Art. 65.- Los estudios de ingeniería, especificaciones técnicas y planos de los equipos y adicionales construidos o que se modificaren en el país, deberán ser elaborados y suscritos por ingenieros en electrónica y/o telecomunicaciones, graduados en los Institutos de Educación Superior del país, o por profesionales que hayan revalidado sus títulos de acuerdo con la Ley y los Reglamentos.

Las especificaciones técnicas y planos de los equipos y adicionales extranjeros, serán verificados y certificados por los profesionales a los que se refiere el inciso anterior.

Las instalaciones podrán ser efectuadas por ingenieros extranjeros no domiciliados en el país, cuando pertenezcan a la casa fabricante de equipos o adicionales extranjeros, cuya importación esté permitida y mientras dure el plazo de garantía del fabricante o proveedor, debiendo intervenir necesariamente un profesional ecuatoriano.

Art. 66.- El mantenimiento técnico de las estaciones puede ser realizado indistintamente por ingenieros en electrónica o telecomunicaciones, o técnicos de nivel medio, siempre que sean ecuatorianos.

Exceptúase el mantenimiento que, por el plazo máximo de dos años proporcionan las casas fabricantes extranjeras proveedoras de equipos importados, a partir de su instalación, siempre que este servicio haya sido contratado al momento de la adquisición y que se lo ponga en conocimiento del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, así como que se adiestre a personal ecuatoriano.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

## **TITULO VI**

### **Del Término de las Concesiones**

Art. 67.- La concesión de canal o frecuencia para el funcionamiento de una estación, además de los casos indicados anteriormente, termina:

- a. Por vencimiento del plazo de la concesión, si no fuere renovado.
- b. Por voluntad del concesionario.
- c. Por muerte del concesionario.
- d. Por incumplimiento en la instalación dentro del plazo, que de conformidad con el Reglamento, concediere el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones.
- e. Por reincidencia en faltas de carácter técnico que hubieren sido sancionadas con dos multas y una suspensión. No habrá lugar a la reincidencia si el Instituto Ecuatoriano de

- Telecomunicaciones otorga al concesionario un plazo que no excederá de seis meses para el arreglo definitivo del problema técnico, sin perjuicio de que se ordene la suspensión del funcionamiento de la estación durante el plazo de prórroga.
- f. Por pérdida de la capacidad civil del concesionario o disolución de la sociedad concesionaria.
  - g. Por enajenación, arrendamiento o traslado de la estación a otra localidad o ciudad distinta de la concesión, sin autorización previa del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones.
  - h. Por violación del literal i) del Art. 58, o por conspirar contra el orden público o ejecutar actos contrarios a la seguridad nacional; e,
  - i. Por mora en el pago de seis o más pensiones consecutivas de arrendamiento de la frecuencia concedida.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

*REFORMA:*

*Art. 31.- Al artículo 67, se le introducen las siguientes reformas:*

*1. El inciso primero dirá: "La concesión de canal o frecuencia para la instalación y funcionamiento de una estación de radiodifusión y televisión, termina";*

*2. El literal a) dirá: "por vencimiento del plazo de la concesión, salvo que el concesionario tenga derecho a su renovación, de acuerdo con esta ley";*

*3. El literal h) dirá: "Por violación del literal i) del artículo 58";*

*4. Después del último literal agréganse dos incisos que dirán:*

*"Para que proceda la terminación de la concesión, el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión, notificará el concesionario para que, en el término de treinta días, ejerza su defensa y presente las pruebas que la ley le faculta. Con estos antecedentes, este organismo emitirá su resolución en el término de quince días, la que le será notificada al concesionario en el término de tres días. El concesionario tendrá derecho, en el término de ocho días, a solicitar que el Consejo revea su decisión, el cual podrá ratificarla, revocarla o modificarla, en el término de quince días. Si esta segunda resolución le es también desfavorable, el concesionario podrá recurrir ante el respectivo Tribunal Distrital de lo Contencioso Administrativo, conforme a la Constitución Política de la República y la Ley. La omisión del Consejo en pronunciarse en dicho término dará derecho al concesionario para interponer este recurso.*

*La cancelación de la concesión acarrea la clausura de la estación, pero la Superintendencia no podrá ejecutar esta medida mientras no haya resolución en firme del Consejo o sentencia ejecutoriada del Tribunal Distrital de lo Contencioso Administrativo o de la Sala de lo Contencioso Administrativo de la Corte Suprema de Justicia, en el caso de que cualquiera de las partes hubiere interpuesto el recurso de casación, salvo lo previsto en el literal e) de este artículo, siempre que la deficiencia técnica produjere interferencia en otro medio electrónico de comunicación circunstancia en la cual la estación podrá ser suspendida mientras subsista este problema".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 68.- En caso de pérdida de la capacidad civil del concesionario por interdicción, su cónyuge, curador o hijos mayores tienen derecho a solicitar nueva concesión en los mismos términos del contrato original. Dicha concesión deberá ser solicitada en el plazo de ciento ochenta días contados a partir de la sentencia ejecutoriada de interdicción.

Art. 69.- En caso de muerte del concesionario, sus herederos por sí o por medio de sus representantes legales, tendrán derecho a solicitar una nueva concesión, dentro del plazo de ciento ochenta días a partir de la fecha de fallecimiento, y en los mismos términos del contrato original. Hecha la partición de la herencia, el heredero adjudicatario de la estación, tendrá derecho a continuar con la concesión.

Esta disposición es también aplicable a la persona que fuere legataria o donataria de la estación; pero tanto en el caso de herencia como en el de legado o donación, el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones podrá declarar caducada la concesión por cualesquiera otra de las causas previstas en el Art. 67 de esta Ley.

**REFORMA:**

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

Art. 70.- La terminación del contrato será notificada por el Gerente General del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones al concesionario o a su representante legal según el caso. El concesionario puede apelar ante el Directorio del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, en el término de quince días contados a partir de la recepción de la notificación, cuya resolución causará ejecutoria.

**REFORMA:**

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*c) El artículo 70, dirá: "La terminación de la concesión contratada será resuelta por el Superintendente de Telecomunicaciones mediante resolución motivada y notificada a la persona natural o jurídica concesionaria o a su representante legal; según el caso, siguiendo el procedimiento*

*previsto en los artículos 29 a 32, inclusive, de la Ley Especial de Telecomunicaciones."*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

## TITULO VII

### De las Sanciones

Art. 71.- Las sanciones que impondrá el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, por infracción a las disposiciones de la presente Ley y sus Reglamentos serán:

- a. Amonestación escrita al concesionario por faltas leves establecidas en la Ley o el Reglamento;
- b. Multa de cinco mil sucres a diez mil sucres, según la gravedad de la falta;
- c. Suspensión de ocho días del funcionamiento de la estación, salvo lo previsto en el literal e) del Art. 67; y,
- d. Cancelación de la concesión.

#### *REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

#### *REFORMA:*

*Art. 32.- El artículo 71, dirá:*

*"La Superintendencia de Telecomunicaciones podrá imponer a las estaciones, por infracciones de carácter técnico o administrativo previstas en esta Ley o en el Reglamento, las siguientes sanciones:*

- a. *Amonestación escrita;*
- b. *Multa de hasta diez salarios mínimos vitales;*
- c. *Suspensión del funcionamiento, por reincidencia de una misma falta de carácter técnico o administrativo, o por mora en el pago de las tarifas o derechos de la concesión, mientras subsista el problema.*

*Para la imposición de las sanciones previstas en los literales b) y c) de este artículo, la Superintendencia notificará previamente al concesionario haciéndole conocer la falta o faltas en que hubiere incurrido, para que, en el término de ocho días, presente las pruebas de descargo que la Ley les faculta. Con este antecedente, le impondrá la sanción correspondiente, de haber lugar. El concesionario podrá apelar de esta resolución en el término de ocho días de notificada, ante el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión, el que podrá confirmarla, revocarla o modificarla en la siguiente sesión de este organismo; en este caso no procederá el voto del Superintendente de Telecomunicaciones. Si se tratare de suspensión y ésta fuere modificada o confirmada, el concesionario podrá recurrir ante el respectivo Tribunal Distrital de lo Contencioso Administrativo, en la forma prevista en la Ley.*

*Salvo que, a criterio de la Superintendencia, se hubiere solucionado el problema que motivó la suspensión, ésta quedará sin efecto sólo en el caso de que así lo disponga la*

*resolución en firme del Consejo o sentencia ejecutoriada del Tribunal Distrital de lo Contencioso Administrativo o de la Sala de lo Contencioso Administrativo de la Corte Suprema, en el caso de que cualquiera de las partes hubiere interpuesto el recurso de casación. De lo contrario, se aplicará lo previsto en el literal e) del artículo 67 de esta Ley".*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 72.- La reincidencia en una falta que haya sido sancionada con multa, dará lugar a la sanción de suspensión por ocho días.

*REFORMA:*

*Art. 33.- Suprímese el artículo 72.*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 73.- La estación será clausurada por cancelación de la concesión de conformidad con esta Ley.

*REFORMA:*

*Art. 33.- Suprímese el artículo 73.*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

Art. 74.- El trámite para la aplicación de las sanciones establecidas en esta Ley será el determinado para las contravenciones de Policía.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

- a. *El artículo 74, dirá: "El trámite para la aplicación de las sanciones establecidas en esta Ley será el previsto en los artículos 29 a 32 inclusive, de la Ley Especial de Telecomunicaciones".*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

*REFORMA:*

*Art. 33.- Suprímese el artículo 74.*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

*REFORMA:*

*Art. 34.- Después del Título VII agrégase uno cuyo texto es el siguiente:*

*"Título VIII"*

#### *DISPOSICIONES GENERALES*

*Art. ... Se respetarán los derechos provenientes de los contratos de concesión de canales o frecuencias, celebrados o en trámite de celebración, son sujeción a la Ley de Radiodifusión y Televisión promulgada en el Registro Oficial N° 785 de 18 de abril de 1975.*

*Art. ...El servicio de televisión por cable incorporará, de manera obligatoria y sin costo alguno para las partes, a todos los sistemas de televisión abiertos al público en general, que utilizan frecuencias radioeléctricas y que sean sintonizables en el área de cobertura de dicho servicio.*

*Art. ...Las estaciones de radiodifusión y televisión que operaren clandestinamente; esto es, sin autorización otorgada de conformidad con la presente Ley, serán clausuradas y*

*requisados sus equipos, en forma inmediata, por el Superintendente de Telecomunicaciones; quien, además, denunciará tal hecho ante uno de los jueces de lo penal de la respectiva jurisdicción. Comprobada la infracción, los responsables serán sancionados con una pena de dos a cuatro años de prisión, con arreglo a las disposiciones de los Códigos Penal y de Procedimiento Penal.*

*Art. ...Los recursos destinados a financiar el funcionamiento de la Superintendencia de Telecomunicaciones financiarán, también, las actividades del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión.*

*Art. ...En todos los artículos de la Ley de Radiodifusión y Televisión o en los reglamentos en donde diga IETEL, "Gerente" o "Gerente General del IETEL", sustitúyase por "Superintendencia de Telecomunicaciones" o "Superintendente", según el caso; y en donde diga: "Directorio" o "Director de IETEL", reemplázase por "Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión", en todo cuanto no contravenga las disposiciones de la presente Ley reformativa.*

*Art. ...Derógase el Capítulo VIII titulado: "Reformas a la Ley de Radiodifusión", que forma parte del Título IV de la Ley Especial de Telecomunicaciones, publicada en el Registro oficial No. 996 de 10 de agosto de 1992.*

*Art. ...La Ley Especial de Telecomunicaciones, como Ley base del sector, prevalecerá sobre las normas de la presente Ley, por cuanto está regulada sólo una parte del mismo.*

*(L s/n. Registro Oficial No. 691 / 9 de mayo de 1995)*

## **DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

PRIMERA: Las estaciones de onda media de Quito y Guayaquil que, a la vigencia de esta Ley, no tengan el mínimo de un Kilovatio, deberán instalar esta potencia en el plazo de cuatro años.

En las demás capitales de provincia o ciudades con población superior a los cincuenta mil habitantes, dicho aumento será a Quinientos vatios por lo menos, y, en el plazo de diez años, a un Kilovatio.

En el plazo de cinco años, las estaciones de la misma banda que estuvieren situadas en poblaciones de menos de cincuenta mil habitantes, deberán aumentar la potencia a quinientos vatios por lo menos.

Asimismo, las estaciones de frecuencia modulada deberán aumentar su potencia al mínimo previsto en la Ley en el plazo de cuatro años.

SEGUNDA: Las estaciones de radiodifusión y televisión cumplirán con la obligación establecida en el Art. 56 de esta Ley en el plazo de seis años contados a partir de su vigencia en la siguiente proporción:

Primer año el 25%

Segundo año el 40%

Tercer año el 55%

Cuarto año el 70%

Quinto año el 85%

Sexto año el 100%

TERCERA: Mientras dure el reordenamiento de frecuencias, no se otorgarán nuevas concesiones en la banda de onda media, sino para estaciones locales a instalarse en poblaciones que actualmente no posean este servicio y que preferentemente estén ubicadas en las áreas rurales, en el Oriente, Galápagos y zonas fronterizas.

No se otorgarán frecuencias en la onda corta para la zona tropical. Concluido el reordenamiento, el Directorio del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones podrá disponer la asignación de las que estuvieren vacantes.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

CUARTA: El Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, asignará nuevas frecuencias para enlaces entre sus estudios o cabinas de operación y sus equipos transmisores, a las estaciones que, a la vigencia de esta Ley, utilizaren frecuencias comprendidas entre los 88 y 108 Mhz.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

QUINTA: El Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, previa aprobación del Directorio de esta entidad, pondrán en vigencia el Plan de Reordenamiento de Frecuencias.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

SEXTA: Todas las estaciones, que a la fecha de vigencia de esta Ley, operen únicamente en virtud de permisos provisionales, estarán obligadas, dentro de ciento ochenta días, a suscribir con el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, los contratos respectivos. La misma obligación rige para aquellas que, teniendo tales contratos, ha caducado la concesión. Los contratos vigentes serán renovados a su vencimiento, con sujeción a esta Ley. Las modificaciones que se les introduzcan en virtud del reordenamiento, constarán en una comunicación escrita del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

SEPTIMA: Concédese el plazo de dos años, contados a partir de la vigencia de la presente Ley, para que las estaciones que son de propiedad de personas naturales o jurídicas extranjeras, cumplan con lo dispuesto en esta Ley.

OCTAVA: Reconócese el derecho a obtener licencia de locutor profesional de radiodifusión y televisión, con sujeción a esta Ley, a quien, a la fecha de vigencia de la misma, hubiere desempeñado por un año o más, estas tareas en cualquier radiodifusora o televisión.

Mientras no se expida el Reglamento respectivo que establezca sus clases y categorías, los trabajadores de radiodifusión y televisión, continuarán trabajando de acuerdo con sus actuales funciones y sus empleadores no podrán removerlos sino por las causas contempladas en el Código del Trabajo.

NOVENA: En el plazo de noventa días contados a partir de la vigencia de esta Ley, el Directorio del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones, expedirá el Reglamento General a esta Ley, el mismo que para su vigencia deberá ser sancionado por el Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones.

*REFORMA:*

*Art. 71.- Refórmase la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 785 de 18 de abril de 1975, en los siguientes artículos:*

*e) Toda referencia al Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones o IETEL, cámbiese por Superintendencia de Telecomunicaciones.*

*(L 184. Registro Oficial No. 996 / 10 de agosto de 1992)*

DECIMA: En todo cuanto fuere procedente se aplicarán, además, las disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones y demás documentos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, aprobados por el Gobierno Nacional.

DECIMA PRIMERA: El sistema de radiodifusión La Voz de los Andes HCJB se regirá por las cláusulas del contrato celebrado con el Estado, en todo lo relacionado a su organización y funcionamiento y en los aspectos de orden técnico estará a lo dispuesto en la presente Ley.

## **DISPOSICION FINAL**

Deróganse todas las disposiciones generales o especiales que se opongan a esta Ley, en especial el Decreto No. 1544 de 10 de noviembre de 1966, publicado en el Registro Oficial No. 158 de 11 de los mismos mes y año y su Reglamento, la que entrará en vigencia desde la fecha de su publicación en el Registro Oficial y de su ejecución se encargará a todos los señores Ministros Secretarios de Estado.

Dado, en el Palacio Nacional, en Quito, a 2 de abril de 1975.

**ANEXO H**

**NORMA TÉCNICA REGLAMENTARIA PARA RADIODIFUSIÓN EN  
FRECUENCIA MODULADA ANALÓGICA DEL ECUADOR**

## **Ley de Radifusión y Televisión**

### **NORMA TÉCNICA REGLAMENTARIA PARA RADIODIFUSIÓN EN FRECUENCIA MODULADA ANALÓGICA (Resolución No. 866-CONARTEL-99)**

#### **EL CONSEJO NACIONAL DE RADIODIFUSIÓN Y TELEVISIÓN (CONARTEL)**

##### **Considerando:**

Que, el Art. 2o. de la Ley Reformatoria a la Ley de Radiodifusión y Televisión, promulgada en el Registro Oficial No. 691 de 9 de mayo de 1995, establece que el Estado a través del Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión CONARTEL otorgue frecuencias o canales para radiodifusión y televisión, regule y autorice dichos servicios en todo el territorio nacional;

Que, es facultad del CONARTEL expedir reglamentos técnicos complementarios y demás regulaciones de esta naturaleza que se requieran para el cumplimiento de sus funciones, conforme consta del literal "b)", del quinto artículo innumerado, del Art. 6 de la Ley Reformatoria a la Ley de Radiodifusión y Televisión;

Que, el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión en sesión efectuada el 22 de febrero de 1996 expidió la Resolución CONARTEL No. 003-96 con el propósito de aplicar temporalmente los reglamentos, normas técnicas y más resoluciones que sobre los medios, sistemas o servicios de radiodifusión a televisión hubiere expedido la Superintendencia de Telecomunicaciones;

Que, el CONARTEL debido a la saturación del espectro, determinó la necesidad de realizar un reordenamiento de las frecuencias, considerando la realidad nacional y las zonas geográficas existentes en base a una nueva Norma Técnica para Frecuencia Modulada;

Que, el Consejo en sesiones de 6 y 11 de febrero, 17 y 18 de marzo de 1999, por una parte analizó y discutió el Plan de Distribución de Frecuencias presentado por la SUPTTEL con oficio No. 643 de 19 de marzo de 1999; y por otra parte consideró el proyecto de Norma Técnica para Frecuencia Modulada, presentado por la Asociación Ecuatoriana de Radiodifusión "A.E.R.";

Que, el Consejo Nacional de Radiodifusión y Televisión en sesión de 5 de noviembre de 1999, luego de considerar distintos criterios, autorizó que el señor Presidente del CONARTEL, proceda a incorporar correcciones gramaticales, términos de armonía con el léxico de la UIT o exclusión de disposiciones de derecho que constan en la ley y que involuntariamente se han incorporado en la Norma Técnica; y,

En uso de las atribuciones legales que le corresponden,

Resuelve:

**EXPEDIR LA NORMA TÉCNICA REGLAMENTARIA PARA RADIODIFUSIÓN EN FRECUENCIA MODULADA ANALÓGICA.**

## 1. OBJETIVO:

Establecer el marco técnico que permita la asignación de canales o frecuencias radioeléctricas en el espacio suprayacente del territorio ecuatoriano, minimizando las interferencias, de tal forma que se facilite la operación de los canales y se racionalice la utilización del espacio, de conformidad con la Constitución, recomendaciones de la U.I.T. y realidad nacional.

Formular planes para la adjudicación de canales y sobre el reordenamiento de emisoras en el espectro radioeléctrico, que sean coherentes y consecuentes con la presente norma técnica y con sus anexos.

## 2. DEFINICIONES:

Además de las definiciones y términos técnicos que constan en la Ley de Radiodifusión y Televisión, su reforma, Reglamento General y Glosarios de la U.I.T., tómese en cuenta las que constan a continuación:

2.1. ESTACIÓN MATRIZ: Aquella que genera la programación en forma estable y permanente; que señalan la ubicación del estudio, es el domicilio legal del concesionario, que están ubicadas en la ciudad o población autorizada a servir como área de cobertura principal.

2.2. ESTACIÓN REPETIDORA: La que repite programación para un sistema de radiodifusión debidamente conformado.

Puede utilizar igual o diferente frecuencia en la misma u otra zona de acuerdo con el contrato.

2.3. ESTACIONES DE BAJA POTENCIA: Aquellas de potencia mínima, utilizadas para cubrir las cabeceras cantonales o sectores de baja población, cuya frecuencia pueda ser reutilizada por diferente concesionario, en otro cantón de la misma provincia o zona geográfica, conforme a la presente Norma Técnica.

2.4. FRECUENCIAS AUXILIARES: DE ENLACE FIJO O MÓVIL: Son aquellas que permiten circuitos de contribución entre los estudios, distribución primaria a transmisores y recolección de información mediante enlaces terrestres, satelitales y otros, destinados a la transmisión de programación o comunicación.

2.5. COMITE TÉCNICO PERMANENTE: Grupo de personas designadas por el CONARTEL, encargadas de entregar evaluaciones, recomendaciones técnicas y sugerencias o proyectos de reforma a los reglamentos y normas técnicas de acuerdo a los términos y políticas que determine la respectiva resolución.

2.6. ADJUDICACIÓN: Determinación técnica, temporal y condicionada para que el uso de un canal que conforme un plan, sea utilizado por una o varias personas en un servicio de radiocomunicación terrenal.

2.7. ASIGNACIÓN: Autorización que da una administración para que un concesionario o estación radioeléctrica utilice un determinado canal a frecuencia en condiciones específicas, técnicas y oficiales.

2.8. ZONA GEOGRÁFICA: Superficie terrestre asociada con una estación en la cual en condiciones técnicas determinadas puede establecerse una radiocomunicación respetando la protección establecida.

## 3. BANDA DE FRECUENCIAS:

Parte del espectro radioeléctrico destinado para emisión de señales de audio y video que se define por dos límites específicos, por su frecuencia central, anchura, de banda asociada y toda indicación equivalente.

Para el servicio de radiodifusión de frecuencia modulada analógica, se establece la banda de frecuencias de 88 a 108 MHz, aprobada en el Plan Nacional de Distribución de Frecuencias de Radiodifusión y Televisión.

3.1. BANDA PARA FRECUENCIAS AUXILIARES: Las destinadas para enlaces de los servicios fijo y móvil, definidas en el numeral 2.4. anterior.

#### 4. CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE FM:

Se establecen 100 canales con una separación de 200 KHz, numerados del 1 al 100, iniciando el canal 1 en 88.1 MHz (Anexo No. 1).

#### 5. GRUPOS DE FRECUENCIAS:

Se establecen seis grupos para distribución y asignación de frecuencias en el territorio nacional.

Grupos: G1, G2, G3 y G4 con 17 frecuencias cada uno, y los grupos G5 y G6 con 16 frecuencias. Anexo No. 2.

La separación entre frecuencias del grupo es de 1.200 KHz.

Para la asignación de canales consecutivos (adyacentes), destinados a servir a una misma zona geográfica, deberá observarse una separación mínima de 400 KHz entre cada estación de la zona.

#### 6. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS:

La distribución de frecuencias se realizará por zonas geográficas, de tal manera que se minimice la interferencia de cocanales y canales adyacentes. Las zonas pueden corresponder a: conjunto de cantones de una provincia, provincias completas, integración de una provincia con cantones de otra provincia o unión de provincias.

Las zonas geográficas se identifican con una letra del alfabeto y corresponden a lo establecido en los anexos No. 3A y 3B.

Esto no modifica las limitaciones o derecho sobre frecuencias que por provincias establece la ley para cada concesionario, pues esta norma trata únicamente los requerimientos técnicos.

#### 7. DISTANCIA MÍNIMA ENTRE FRECUENCIAS O CANALES:

Aquella que garantiza que los valores de intensidad de campo establecidos en la norma se cumplan por parte de las estaciones sin que ocurran interferencias.

#### 8. ÁREA DE SERVICIO:

Circunscripción geográfica en la cual una estación irradia su señal en los términos y características técnicas contractuales, observando la relación de protección y las condiciones de explotación.

8.1. **ÁREA DE COBERTURA PRINCIPAL:** Ciudad o poblado, específicos, cubiertos por irradiación de una señal de FM, con características detalladas en el respectivo contrato de concesión.

8.2. **ÁREA DE COBERTURA SECUNDARIA O DE PROTECCIÓN:** La que corresponde a los alrededores de la población señalada como área de cobertura principal, que no puede ni debe rebasar los límites de la respectiva zona geográfica.

No se requerirá de nueva concesión cuando dentro de una misma provincia se reutiliza la frecuencia concedida para mejorar el servicio en el área de cobertura secundaria.

8.3. **ÁREA DE COBERTURA AUTORIZADA:** Superficie que comprende el área de cobertura principal, más el área de cobertura secundaria de protección.

Las áreas de cobertura que se hallen definidas, podrán ampliarse en la misma zona geográfica a favor del mismo concesionario, mediante la reutilización de las frecuencias.

## 9. NOMENCLATURA UTILIZADA PARA DEFINIR E IDENTIFICAR LAS FRECUENCIAS ASIGNADAS A CADA ZONA:

- Letra inicial F = Frecuencia Modulada.

- Segunda letra = La asignada a cada zona geográfica.

En tercer lugar, el número ordinal que corresponda en forma ascendente.

## 10. ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS:

El CONARTEL, asignará en condiciones específicas las frecuencias, previo informe técnico de la SUPTEL, emitido en base a los parámetros de la presente norma técnica, observando la disponibilidad de canales y el Plan Nacional de Distribución de Frecuencias.

Todo concesionario podrá reutilizar un cocanal en una misma zona geográfica, para servir su provincia con repetidoras.

El intercambio de frecuencias entre concesionarios o cambio por otra frecuencia disponible, de acuerdo con la norma técnica, es factible previa solicitud y autorización del CONARTEL.

Todo concesionario puede solicitar al CONARTEL el cambio de la frecuencia que le corresponde a cualquier otra que hallare disponible, siempre y cuando se observe lo establecido en la presente norma.

10.1. ESTACIONES DE BAJA POTENCIA: Aquellas con un máximo de potencia de 250 w, autorizadas para servir en cualquier población de cada zona geográfica que permiten reutilizar su frecuencia para la irradiación de señales a otros cantones de la misma zona, sin que su señal se propague o rebase los límites de la cobertura autorizada.

10.2. FRECUENCIAS AUXILIARES: se asignarán las definidas en el numeral 2.4.

Pueden ser reutilizadas por el mismo concesionario, con sujeción al estudio técnico de enlaces para la misma provincia y zona.

## 11. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Los parámetros técnicos de la instalación de una estación, así como sus emisiones deben estar de acuerdo con la presente norma y observar:

11.1. ANCHO DE BANDA: De 220 KHz para estéreo y 180 KHz para monofónica, con una tolerancia de hasta un 5%.

11.2. FRECUENCIAS DE BANDA BASE PARA AUDIO: Desde 50 Hz hasta 15 Khz.

11.3. SEPARACIÓN ENTRE PORTADORAS: Será determinada por los grupos de frecuencias correspondientes a cada zona geográfica.

11.4. PORCENTAJE DE MODULACIÓN: Sin exceder los siguientes valores en las crestas de recurrencia frecuente:

Para sistemas monofónicos o estereofónicos, únicamente 100%.

Si éstos utilizan una sub-portadora: 95%.

Si utilizan dos a más sub-portadoras: 100%.

11.5. POTENCIA DE OPERACIÓN O POTENCIA EFECTIVA RADIADA (P.E.R.): Los valores a considerarse corresponden a la potencia efectiva radiada.

La intensidad de campo necesaria para cumplir con la norma, es el valor determinado para los requerimientos de potencia.

11.5.1. POTENCIAS MÁXIMAS: Las potencias efectivas radiadas, no excederán de aquellas que se requieran para cubrir los valores máximos autorizados de intensidad de campo en el área de cobertura autorizada.

Par sus características y cercanía a zonas pobladas, las estaciones de baja potencia tendrán un P.E.R. de 250 vatios máximo.

11.6. INTENSIDAD DE CAMPO: Valores promedios a 10 metros sobre el nivel del suelo mediante un muestreo de por lo menos cinco puntos referenciales.

- En general: En el borde del área de cobertura principal  $> \text{ó} = 54 \text{ dBuV/m}$ .

En el borde del área de cobertura secundaria o de protección  $< \text{ó} = 30 \text{ dBuV/m}$ .

A otras zonas geográficas:  $< 30 \text{ dBuV/m}$ .

- Estaciones de baja potencia y de servicio comunal:

En el borde de área de cobertura principal  $< \text{ó} = 43 \text{ dBuV/m}$ .

En otras zonas geográficas  $< 30 \text{ dBuV/m}$ .

11.7. RELACIONES DE PROTECCIÓN SEÑAL DESEADA/SEÑAL NO DESEADA:

Separación entre Sistema Sistema  
portadoras deseada estereofónico monofónico

0 KHz (cocanal) 37 dBu 28 dBu

200 KHz 7 6

400 KHz - 20 - 20

600 KHz - 30 - 30 dBu

11.8. TOLERANCIA DE FRECUENCIA: La máxima variación de frecuencia admisible para la portadora principal será de  $\pm 2 \text{ KHz}$ .

11.9. DISTORSIÓN ARMÓNICA: La distorsión armónica total de audiofrecuencia desde las terminales de entrada de audio del transmisor, hasta la salida del mismo, no debe exceder del 0.5% con una modulación del 100% para frecuencias entre 50 y 15.000 Hz.

11.10. ESTABILIDAD DE LA POTENCIA DE SALIDA: Se instalarán los dispositivos adecuados para compensar las variaciones excesivas de la tensión de línea u otras causas y no debe ser menor al 95%.

11.11. PROTECCIONES CONTRA INTERFERENCIAS: Será responsabilidad del concesionario que genere interferencias, incorporar a su sistema los equipos, implementos o accesorios indispensables para atenuar en por lo menos 80 dB las señales interferentes.

11.12. NIVELES DE EMISIÓN NO ESENCIALES: deben atenuarse con un mínimo de 80 dB por debajo de la potencia media del ancho de banda autorizado y con una modulación del 100%.

12. SISTEMA DE TRANSMISIÓN:

La modificación o sustitución de los equipos, de un sistema de transmisión, será permitida siempre y cuando no se alteren las características originales.

12.1. TRANSMISOR: El diseño del equipo transmisor debe ajustarse a los parámetros técnicos y a las características autorizadas.

Deberá contar con instrumentos de medición básicos.

12.2. LINEA DE TRANSMISIÓN: La línea que se utilice para alimentar la antena debe ser guía de onda o cable coaxial, con características de impedancia que

permitan un acoplamiento adecuado entre el transmisor y la antena, con el fin de minimizar las pérdidas de potencia.

12.3. ANTENA: Podrán ser de polarización horizontal, circular o elíptica; darán lugar a patrones de radiación y estarán orientadas para irradiar a sectores poblacionales de acuerdo a los requerimientos y autorizaciones establecidas en el contrato.

Las torres que soporten las antenas podrán ser compartidas con otros concesionarios u otros servicios, siempre y cuando cumplan con sus respectivas normas y parámetros técnicos.

12.4. EQUIPOS DE ESTUDIO: El concesionario tiene libertad para: configurar los equipos y sistemas de estudio, de acuerdo a sus necesidades y para instalar o modificar los estudios en todo aquello necesario para el funcionamiento de la estación.

12.5. ENLACES: Los equipos de enlace se ajustarán a los parámetros técnicos que garanticen la comunicación sin provocar interferencias.

Las frecuencias auxiliares para enlace requieren autorización expresa. La utilización de todo tipo de enlace impone el cumplimiento de las obligaciones previstas en el pliego tarifario.

Los enlaces que no utilizan frecuencias radioeléctricas pueden ser utilizados, siempre y cuando el concesionario informe y notifique lo correspondiente al CONARTEL.

### 13. UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN:

#### 13.1. LOS TRANSMISORES:

13.1.1. EN GENERAL: Fuera del área urbana, que no provoquen saturación en los sistemas de recepción de televisión, y podrán ubicarse en áreas físicas compartidas con otros concesionarios de igual o diferente servicio, inclusive de telecomunicaciones.

Los transmisores podrán instalarse dentro de las ciudades exclusivamente cuando existan áreas geográficas aisladas que no estén pobladas y tengan una altura que supere en 60 metros a la altura promedio de la zona urbana.

13.1.2. TRANSMISORES DE BAJA POTENCIA: Se ubicarán en áreas periféricas de la población a servir y el sistema radiante estará a una altura máxima de 36 metros sobre la altura promedio de la superficie de la población servida.

### 14. INSTALACIÓN DE LAS ESTACIONES:

Se harán de acuerdo a los parámetros técnicos definidos en el contrato de concesión.

La instalación puede ser compartida con otras estaciones y servicios similares.

14.1. DE LOS TRANSMISORES: Se instalarán y operarán de conformidad con lo estipulado en el contrato de concesión, de acuerdo a las normas internacionales, incorporando niveles de seguridad adecuados.

En el exterior del área física que aloja el transmisor y en la torre que soporta el sistema radiante debe existir la respectiva identificación de acuerdo al indicativo señalado en el contrato. Dicha identificación tendrá un formato mínimo de 1000 centímetros cuadrados.

Los transmisores en sitios colindantes a instalaciones de fuerzas armadas requieren autorización expresa, excepto en aquellos lugares donde ya existen otras instalaciones en todo caso, el concesionario dará oportuno aviso al CONARTEL antes de realizar la instalación.

La ubicación de transmisores en sitios contiguos a lugares con instalaciones para equipos de radio ayuda u otros de aeronavegación previo pronunciamiento del CONARTEL, requiere en primer lugar autorización de la Dirección de Aviación Civil, con fundamento en el análisis y estudio de los técnicos de dicha entidad.

Las torres para sistemas radiantes de frecuencia modulada, no pueden ser instaladas en el cono de aproximación de pistas de aterrizaje, salvo autorización expresa de la Dirección de Aviación Civil u organismo competente.

Las torres para sistemas radiantes requieren balizamiento diurno, y nocturno.  
14.2. ESTUDIO PRINCIPAL: Es el ambiente y área física cubierta y funcional; parte de la edificación correspondiente al domicilio legal de la estación matriz; y sitio desde el cual se origina la programación diaria de la estación.

El estudio principal podrá recibir y difundir programación mediante frecuencias auxiliares y cualquier otro tipo de enlace debidamente autorizado por el CONARTEL.

Un sistema automatizado e independiente, instalado en el sitio donde se encuentre funcionando el transmisor, no constituye estudio principal, pues se altera la esencia del contrato.

14.3. ESTUDIOS SECUNDARIOS: Aquellos localizados fuera del área de cobertura principal, que pueden ubicarse en la misma o diferente zona geográfica; serán de carácter permanente o temporal y destinados para programación específica, podrán acceder a enlaces para la transmisión o utilizar cualquier otro enlace que no requiera autorización expresa. Las direcciones y ubicación de los sitios deberán notificarse oportunamente al CONARTEL.

14.4. ESTUDIOS MÓVILES: Los que fundamentalmente tienen como origen de la programación, vehículos o sitios especiales del territorio nacional o del exterior, tienen programación de carácter ocasional y utilizan como enlaces frecuencias auxiliares, terrestres, satelitales u otros sistemas.

## 15. INCUMPLIMIENTO Y SANCIONES:

15.1. Constituye infracción técnica tipo IV del Reglamento a la Ley de Radiodifusión y Televisión, el incumplimiento de las disposiciones impartidas respecto del reordenamiento de frecuencias y del respectivo plan.

15.2. En el caso de que se verifiquen y comprueben interferencias por incumplimiento de las normas técnicas, impondrá como sanción la suspensión de las emisiones hasta que se realicen las correcciones.

## 16. DISPOSICIONES GENERALES:

16.1. El plan y asignación de canales o frecuencias constante en los anexos FM, son parte sustancial de la presente norma técnica.

El número de canales o frecuencias asignadas en cada grupo para cada zona geográfica no podrá ser modificado, salvo imponderables técnicos comprobados y aprobados por el CONARTEL.

## 17. DISPOSICIONES TRANSITORIAS:

17.1. El Plan de reubicación de frecuencias FM que llegare a aprobarse por parte del CONARTEL, será parte sustancial de la presente norma técnica y se ejecutará en un plazo de 90 días, con participación de la SUPTEL.

17.2. Efectuada la reubicación de frecuencias con sujeción al Plan de Adjudicación de Canales y Anexos F.M., las interferencias por excesos de potencia o patrones de radiación no definidos para la zona a cubrir, se solucionarán estableciendo potencias efectivas radiadas máximas, desde los cerros donde están ubicados los transmisores. La resolución que al respecto emita el CONARTEL será razonada y tendrá carácter obligatorio para los concesionarios.

17.3. Las modificaciones en los parámetros técnicos en las concesiones afectados por la presente norma, incluyendo el cambio de frecuencia, serán dispuestas mediante resolución por el CONARTEL, registradas por la Superintendencia de Telecomunicaciones y notificadas oficialmente al concesionario para que proceda a la respectiva modificación del contrato, conforme lo dispone el último inciso del Art. 27 en vigencia de la Ley de Radiodifusión y Televisión.

#### 18. PREVALENCIA:

La presente Norma Técnica para Radiodifusión en Frecuencia Modulada actual prevalece por sobre cualquier otra disposición o resolución presente o pasada, consecuentemente queda derogado todo aquello que se le oponga de manera general o expresa.

#### 19. VIGENCIA:

A partir de la publicación en el Registro Oficial.

Dado y firmado en Quito, en la sala de sesiones del CONARTEL, a veinticinco de marzo de mil novecientos noventa y nueve.

#### ANEXO No. 1

#### CANALIZACIÓN DE LA BANDA FM (88-108 MHz)

Canal	frecuencia/Mhz		
1		51	98.1
2	88.1	52	98.3
3	88.3	53	98.5
4	88.5	54	98.7
5	88.7	55	98.9
6	88.9	56	99.1
7	89.1	57	99.3
8	89.3	58	99.5
9	89.5	59	99.7
10	89.7	60	99.9
11	89.9	61	100.1
12	90.1	62	100.3
13	90.3	63	100.5
14	90.5	64	100.7
15	90.7	65	100.9
16	90.9	66	101.1
17	91.1	67	101.3
18	91.3	68	101.5
19	91.5	69	101.7
20	91.7	70	101.9
21	91.9	71	102.1
22	92.1	72	102.3
23	92.3	73	102.5
24	92.5	74	102.7
25	92.7	75	102.9
26	92.9	76	103.1

27	93.1	77	103.3
28	93.3	78	103.5
29	93.5	79	103.7
30	93.7	80	103.9
31	93.9	81	104.1
32	94.1	82	104.3
33	94.3	83	104.5
34	94.5	84	104.7
35	94.7	85	104.9
36	94.9	86	105.1
37	95.1	87	105.3
38	95.3	88	105.5
39	95.5	89	105.7
40	95.7	90	105.9
41	95.9	91	106.1
42	96.1	92	106.3
43	96.3	93	106.5
44	96.5	94	106.7
45	96.7	95	106.9
46	96.9	96	107.1
47	97.1	97	107.3
48	97.3	98	107.5
49	97.5	99	107.7
50	97.7	100	107.9
	97.9		

ANEXO No. 2

GRUPOS DE FRECUENCIAS PARA DISTRIBUCIÓN Y ASIGNACIÓN EN EL TERRITORIO NACIONAL

ANEXO No. 2

GRUPOS DE FRECUENCIAS PARA DISTRIBUCIÓN Y ASIGNACIÓN EN EL TERRITORIO NACIONAL

GRUPO 1			GRUPO 2			GRUPO 3		
[G1]			[G2]			[G3]		
CANAL	F[MHZ]		CANAL	F[MHZ]		CANAL	F[MHZ]	
01	88.1	1	02	88.3	1	03	88.5	1

07	89.3	2	08	89.5	2	09	89.7	2
13	90.5	3	14	90.7	3	15	90.9	3
19	91.7	4	20	91.9	4	21	92.1	4
25	92.9	5	26	93.1	5	27	93.3	5
31	94.1	6	32	94.3	6	33	94.5	6
37	95.3	7	38	95.5	7	39	95.7	7
43	96.5	8	44	96.7	8	45	96.9	8
49	97.7	9	50	97.9	9	51	98.1	9
55	98.9	10	56	99.1	10	57	99.3	10
61	100.1	11	62	100.3	11	63	100.5	11
67	101.3	12	68	101.5	12	69	101.7	12
73	102.5	13	74	102.7	13	75	102.9	13
79	103.7	14	80	103.9	14	81	104.1	14
85	104.9	15	86	105.1	15	87	105.3	15
91	106.1	16	92	106.3	16	93	106.5	16
97	107.3	17	98	107.5	17	99	107.7	17

GRUPO 4

GRUPO 5

GRUPO 6

[G1]

[G2]

[G3]

CANAL	F[MHZ]		CANAL	F[MHZ]		CANAL	F[MHZ]	
04	88.7	1	05	88.9	1	06	89.1	1
10	89.9	2	11	90.1	2	12	90.3	2
16	91.1	3	17	91.3	3	18	91.5	3
22	92.3	4	23	92.5	4	24	92.7	4

28	93.5	5	29	93.7	5	30	93.9	5
34	94.7	6	35	94.9	6	36	95.1	6
40	95.9	7	41	96.1	7	42	96.3	7
46	97.1	8	47	97.3	8	48	97.5	8
52	98.3	9	53	98.5	9	54	98.7	9
58	99.5	10	59	99.7	10	60	99.9	10
64	100.7	11	65	100.9	11	66	101.1	11
70	101.9	12	71	102.1	12	72	102.3	12
76	103.1	13	77	103.3	13	78	103.5	13
82	104.3	14	83	104.5	14	84	104.7	14
88	105.5	15	89	105.7	15	90	105.9	15
94	106.7	16	95	106.9	16	96	107.1	16
100	107.9	17						

ANEXO No. 3A

PLAN DE ADJUDICACIÓN DE CANALES O FRECUENCIAS POR ZONAS  
(Reformado por el Art. 4 de la Res. 2556-CONARTEL-03, R.O. 103, 13-VI-2003)

ZONA A	GRUPOS	3-5
ZONA B	GRUPO	S6
ZONA C	GRUPOS	1-3
ZONA D	GRUPO	S1
ZONA E	GRUPOS	4-6
ZONA G	GRUPOS	1-3-5
ZONA H	GRUPOS	1-3-5
ZONA J	GRUPOS	2-5
ZONA L	GRUPOS	2-5

ZONA M	GRUPOS	1-3-5
ZONA N	.GRUPO	1
ZONA O	.GRUPOS	2-4-6
ZONA P	GRUPOS	1-3-5
ZONA R	.GRUPOS	2-4-6
ZONA S	GRUPO	1
ZONA T	GRUPOS	1-3-5
ZONA U	.GRUPOS	1-3
ZONA X	..GRUPO	6
ZONA Y	..GRUPO	4
ZONA Z	.GRUPO	3

#### ANEXO No. 3B

#### NOTAS FM SOBRE DEFINICIÓN DE LAS CORRESPONDIENTES ZONAS GEOGRÁFICAS Y GRUPOS DE FRECUENCIAS

FA001: (Reformado por el Art. 1 de la Res.1946-CONARTEL-01, R.O. 466, 3-XII-2001).- Azuay y Cañar, del grupo de frecuencias 1, 3 y 5.

FB001: (Reformado por el Art. 1 de la Res. 2556-CONARTEL-03, R.O. 103, 13-VI-2003).- Provincia de Bolívar excepto las estribaciones occidentales del ramal occidental de la Cordillera de los Andes. Grupo de frecuencias 6.

FC001: Provincia del Carchi. Grupos de frecuencias 1 y 3.

FD001: Provincia de Orellana. Grupo de frecuencia 1.

FE001: Provincia de Esmeraldas, excepto Rosa Zárate y La Concordia que pertenecen a la Zona P, subgrupo P1. Grupos de frecuencias 4 y 6.

FG001: (Reformado por el Art. 1 de la Res. 2556-CONARTEL-03, R.O. 103, 13-VI-2003).- Provincia del Guayas, Sub-zona 1 (independiente de la Sub-zona 2), excepto las ciudades de El Empalme, Balzar, Colimes, Palestina, Santa Lucía, Pedro Carbo, Isidro Ayora, Lomas de Sargentillo, Daule, El Salitre, Alfredo Baquerizo Moreno, Simón Bolívar, Milagro, Naranjito, Maridueña, El Triunfo, Naranjal, Balao y Bucay. Grupos de frecuencias 1, 3 y 5.

FG002: Provincia del Guayas, subzona 2, (independiente de la subzona 1), comprende las ciudades de la Península de Santa Elena y General Villamil. Grupos de frecuencias 1, 3 y 5.

FJ001: (Reformado por el Art. 1 de la Res.1947-CONARTEL-01, R.O. 466, 3-XII-2001).- Provincia de Imbabura. Grupos de frecuencias 2 y 6.

FL001: Provincia de Loja. Grupos de frecuencias 2 y 5.

FM001: (Reformado por el Art. 1 de la Res. 2556-CONARTEL-03, R.O. 103, 13-VI-2003).- FM001: Provincia de Manabí; excepto los cantones El Carmen y Pichincha. Grupos de frecuencias 1, 3 y 5.

FN001: Provincia de Napo. Grupo de frecuencia 1.

FO001: (Reformado por el Art. 1 de la Res. 2556-CONARTEL-03, R.O. 103, 13-VI-2003).- Provincia de El Oro, e incluye Milagro, Naranjito, Bucay, Maridueña, El Triunfo, Naranjal y Balao de la provincia del Guayas, La Troncal y las estribaciones del ramal occidental de la Cordillera de los Andes de las provincias de Chimborazo, Cañar y Azuay. Grupos de frecuencias 2, 4 y 6.

FR001: (Agregado por el Art. 2 de la Res. 2556-CONARTEL-03, R.O. 103, 13-VI-2003).- Provincia de Los Ríos, e incluye El Empalme, Balzar, Colimes, Palestina, Santa Lucía, Pedro Carbo, Isidro Ayora, Lomas de Sargentillo, Daule, El Salitre, Alfredo Baquerizo Moreno y Simón Bolívar de la provincia del Guayas, cantón Pichincha de la provincia de Manabí y las estribaciones occidentales del ramal occidental de la Cordillera de los Andes de las provincias de Cotopaxi y Bolívar. Grupos de frecuencias 2, 4 y 6.

FP001: Provincia de Pichincha, subzona 1, (independiente de la subzona 2). Grupos de frecuencias 1, 3 y 5.

FP002: Provincia de Pichincha, subzona 2, (independiente de la subzona 1), comprende: Santo Domingo de los Colorados e incluye los cantones aledaños: El Carmen (de la provincia de Manabí), Rosa Zárate y la Concordia (de la provincia de Esmeraldas). Grupos de frecuencias 1, 3 y 5.

FS001: Provincia de Morona Santiago. Grupo de frecuencia 1.

FT001: (Reformado por el Art. 1 de la Res. 2556-CONARTEL-03, R.O. 103, 13-VI-2003).- Provincias de Cotopaxi y Tungurahua, excepto las estribaciones occidentales del ramal occidental de la Cordillera de los Andes de la provincia de Cotopaxi y el cantón Baños de la provincia de Tungurahua. Grupos de frecuencias 1, 3 y 5.

FH001: (Agregado por el Art. 3 de la Res. 2556-CONARTEL-03, R.O. 103, 13-VI-2003).- Provincia de Chimborazo, excepto las estribaciones occidentales del ramal occidental de la Cordillera de los Andes de esta provincia. Grupos de frecuencias 1, 3 y 5.

FU001: Provincia de Sucumbíos. Grupo de frecuencias 1 y 3.

FX001: Provincia de Pastaza, incluido Baños (de la provincia de Tungurahua). Grupo de frecuencia 6.

FY001: Provincia de Galápagos. Grupo de frecuencia 4.

FZ001: Provincia de Zamora Chinchipe. Grupo de frecuencia 3.

## DISPOSICIONES GENERALES

(Agregado por el Art. 5 de la Res. 2556-CONARTEL-03, R.O. 103, 13-VI-2003)

1. Zona geográfica FM001 (provincia de Manabí): Disponer que con el fin de evitar la intermodulación cocanal en las zonas de mutua cobertura entre las señales que se irradian desde Cerro de Hojas (Jaboncillo) y Cerro Loma de Viento, las estaciones FM que emitan señal desde el Cerro Loma de Viento, deben utilizar sistemas radiantes directivos, orientados hacia la ciudad de Bahía de Caráquez, de tal manera que cubran exclusivamente esta ciudad.

2. Zona geográfica FG001 (provincia del Guayas): Disponer que a partir de la presente fecha, las estaciones que sirven a la ciudad de Guayaquil deben someterse a los nuevos límites de las zonas geográficas contempladas en las reformas a la norma técnica reglamentaria para radiodifusión en frecuencia modulada analógica.

Disponer que atendiendo la solicitud del Núcleo AER Guayas de fecha 2 de abril de 2003, se excluya de la subzona que depende de la ciudad de Guayaquil, los cantones en donde únicamente se podrá autorizar estaciones de baja potencia, con un nivel adecuado para cubrir dicha población.

3. La limitación de mínima, potencia de transmisión que se puede autorizar a una estación de radiodifusión FM, señalada en el Art. 31 de la Ley de Radiodifusión y Televisión, se refiere únicamente a las estaciones FM de potencia normal, por lo que en el caso de estaciones de baja potencia se puede autorizar potencias efectivas radiadas (P.E.R.) inferiores a 250 W, observándose la potencia necesaria para cubrir la población de interés.

## FUENTES DE LA PRESENTE EDICIÓN DE LA RESOLUCIÓN QUE EXPIDE LA NORMA TÉCNICA REGLAMENTARIA PARA RADIODIFUSIÓN EN FRECUENCIA MODULADA ANALÓGICA

- 1.- Resolución 866-CONARTEL-99 (Registro Oficial 74, 10-V-2000)
- 2.- Resolución 1946-CONARTEL-01 (Registro Oficial 466, 3-XII-2001)
- 3.- Resolución 1947-CONARTEL-01 (Registro Oficial 466, 3-XII-2001)
- 4.- Resolución 2556-CONARTEL-03 (Registro Oficial 103, 13-VI-2003).

**ANEXO I**  
**ANÁLISIS COMPARATIVO DE TECNOLOGÍAS DE**  
**RADIODIFUSIÓN DIGITAL**

# ANÁLISIS COMPARATIVO DE TECNOLOGÍAS DE RADIODIFUSIÓN DIGITAL

## EUREKA – 147



### VENTAJAS

- Sistema muy robusto.
- Ancho de banda de canal amplio para aplicaciones de audio y datos.
- Normas y recomendaciones ya aprobadas por la UIT.
- Ya se encuentra implementada sólidamente en distintos países de Europa y en Canadá, Australia e India.
- Cobertura local, regional, nacional e internacional.
- Se tiene más cantidad de canales con el uso más racional del espectro radioeléctrico.
- Permite acomodar diferentes velocidades de transmisión y multiplexar digitalmente muchos tipos de fuentes y canales con diferentes opciones de codificación de programas, datos asociados y de servicios adicionales.
- Eficiencia en la utilización del espectro y la potencia.
- Mejoras en la recepción, donde la información transmitida se reparte tanto en el dominio del tiempo como de la frecuencia y así los efectos de la distorsión de canal y la atenuación pueden ser eliminadas de la señal recibida en el receptor.
- La calidad de sonido se acerca a la de un CD.
- Los servicios pueden estructurarse y configurarse dinámicamente. Los servicios de datos como fecha, hora, imágenes, información de tráfico, avisos de emergencia.

- Gracias al gran ancho de banda por canal que ofrece esta tecnología, se ha podido enviar todo tipo de datos, audio, video, imágenes y aplicaciones que no podrían ser entregadas sino fuera por los 100 MHz por canal.
- 

## **DESVENTAJAS**

- Implementación compleja.
- Su función se a convertido básicamente al negocio.
- Inversión inicial sumamente costosa.
- Cambio completo de los equipos de las radiodifusoras actuales.
- No existe tiempo de transición a lo digital.
- Los receptores trabajan en otra banda de frecuencia por lo que se necesitaría en primera instancia adquirirlos lo cual crea un problema para el usuario que ya tenía los receptores antiguos.
- Receptores complejos y costosos.
- En el Ecuador no existe disponibilidad de invertir en esta tecnología, pues se encuentra en una banda muy diferente.

## **DRM**



## **VENTAJAS**

- Utiliza la misma banda de frecuencias que se utiliza para onda corta y amplitud modulada.
- Utiliza los mismos equipos que se instalaron.
- Opera con un ancho de banda de canal elegible, esto es de 5, 9 o 10 kHz.
- Los receptores son de bajo costo y bajo consumo.
- Cobertura continental o mundial.
- Mejor calidad de recepción en AM.
- Permite el alquiler de contenido digital que caducaría en cierto tiempo.

- Este estándar de radiodifusión fue creado para frecuencias debajo de los 30 MHz, pero en el 2004 fue ampliado para trabajar hasta los 120 MHz teniendo la oportunidad de próximamente trabajar en la banda de FM.
- Es el único sistema ni propietario en estas bandas de trabajo

## **DESVENTAJAS**

- Sistema relativamente nuevo, donde aún no se encuentra completamente regulado.
- No proporciona calidad de CD.
- La radio HCJB que tiene intereses en realizar pruebas e implementar este sistema, a analizado que en el país no existe gran acogida para la banda de AM.
- Imposibilidad de reproducir copias de seguridad de contenidos adquiridos legítimamente lo cual, además de reprobable, es ilegal.
- Esta tecnología todavía se encuentra en desarrollo.
- Los receptores para consumidores aún no se encuentran en el mercado.

## **IBOC**



## **VENTAJAS**

- Se puede seguir transmitiendo AM y FM analógico simultáneamente con una nueva alta calidad.
- Mayor robustez en la señal.
- Permite a los radiodifusores y a los oyentes realizar la conversión a digital mientras mantienen sus frecuencias actuales.
- Existe tiempo de transición, lo que quiere decir que se puede realizar la conversión a digital mediante un sistema híbrido intermedio robusto, en el cual los oyentes podrán seguir disfrutando de la programación de radio habitual sin necesidad de comprar un nuevo receptor.

- Este es un estándar que tiene alianzas con muchas marcas reconocidas en el mundo como SANYO, Panasonic y demás.
- Las pruebas de campo han demostrado que la migración a digital en la banda de AM es notable, pues su calidad y fidelidad es de primera calidad.
- Se utiliza antenas separadas, lo que no produce pérdidas.
  - Se necesita un transmisor de menor potencia.
  - La operación es más eficiente de un transmisor existente.
  - Menor costo de operación.

## **DESVENTAJAS**

- Es un sistema propietario, lo que significa que es de costo muy alto para los radiodifusores.
- Es un sistema implementado solamente en Estados Unidos, y su regulación aún no se encuentra fija, aunque ya funciona perfectamente en ese país.
- El ancho de banda del canal de AM y FM es mayor que el que se utiliza en la mayoría de países de Sudamérica, lo cual constituye un problema en la canalización y distribución de frecuencias.
- Las pruebas han indicado que el uso en AM está restringido a período diurno, debido a la interferencia.
- Atraso de captura de 4 segundos.
- Interferencia en receptores de baja calidad.
- Mayor ocupación espectral hace que se perjudique a las emisoras de pequeño alcance.
- Se necesitará una antena, línea de alimentación y una torre adicionales.
  - Existen más variables en desempeño y cobertura.
  - Todavía se encuentra en forma experimental.
  - Podría resultar más complejo.

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

Figura. 1. 1. Esquema de un transmisor y receptor de señales (a) Transmisor.....	6
Figura. 1. 2. Composición de la señal AM. (a) Señal de Audio (b) Señal de la portadora (c) Señal AM.....	7
Figura. 1. 3. Cobertura radiodifusión AM en Ecuador.....	10
Figura. 1. 4. Cobertura Onda Corta en el Ecuador. ....	13
Figura. 1. 5. Composición de la señal FM. (a) Señal de Audio .....	15
Figura. 1. 6. Cobertura FM en el Ecuador. ....	17
Figura. 1. 7. Emisoras y repetidoras AM por provincias.....	19
Figura. 1. 8. Cuadro porcentual de emisoras AM por regiones. ....	20
Figura. 1. 9. Emisoras y repetidoras FM por provincias. ....	27
Figura. 1. 10. Cuadro porcentual de emisoras FM por regiones. (a) Matriz (b) Repetidora.....	28

### CAPÍTULO 2

Figura. 2. 1. Logotipo de HD Radio en Estados Unidos.....	42
Figura. 2. 2. Esquema de funcionamiento de HD Radio.....	43
Figura. 2. 3. Radio típico de auto con tecnología IBOC.....	45
Figura. 2. 4. Sistema general de radio digital IBOC.....	47
Figura. 2. 5. Umbral de audición y enmascaramiento. (a) Umbral de audición en el silencio (b) Enmascaramiento por tono de 4kHz .....	50
Figura. 2. 6. Diagrama de bloques de un codificador MPEG-1.....	51
Figura. 2. 7. Formato de tramas.....	53
Figura. 2. 8. Diagrama de bloques de un decodificador MPEG-1. ....	53
Figura. 2. 9. Mecanismo de codificación con paridad par.....	56
Figura. 2. 10. Ejemplo de bloque de entrelazado.....	57
Figura. 2. 11. Comparación del ancho de banda entre OFDM y FDM.(a) Ancho de banda en FDM (b) Ancho de banda de OFDM .....	58
Figura. 2. 12. Ejemplo de espectro OFDM.....	60
Figura. 2. 13. Diagrama de bloques de un sistema OFDM usando FFT.....	62
Figura. 2. 14. Espectro IBOC híbrido en la banda AM. ....	65

Figura. 2. 15. Espectro IBOC en el modo completamente digital en la banda AM. .....	66
Figura. 2. 16. Partición de frecuencias de orden A. ....	67
Figura. 2. 17. Espectro modo híbrido en la banda FM. ....	68
Figura. 2. 18. Espectro modo híbrido extendido en la banda FM. ....	68
Figura. 2. 19. Espectro modo completamente digital en la banda FM. ....	69
Figura. 2. 20. Diagrama de bloques de un transmisor AM IBOC. ....	70
Figura. 2. 21. Diagrama de bloques de un receptor AM IBOC. ....	71
Figura. 2. 22. Diagrama de bloques de un transmisor FM IBOC. ....	72
Figura. 2. 23. Diagrama de bloques de un receptor FM IBOC. ....	73
Figura. 2. 24. Implementación de AM IBOC. ....	74
Figura. 2. 25. Diagrama de bloques del subsistema RF/Transmisión. ....	75
Figura. 2. 26. Diagrama de bloques funcional de la interfaz capa 1 en AM. ....	76
Figura. 2. 27. Diagrama de bloques conceptual del entrelazado. ....	78
Figura. 2. 28. Diagrama de bloques conceptual del procesamiento de control de sistema en AM. ....	79
Figura. 2. 29. Diagrama de bloques conceptual del mapeado de sub portadora OFDM en AM. ....	80
Figura. 2. 30. Diagrama de bloques del subsistema de transmisión banda AM. ....	81
Figura. 2. 31. Límites de emisiones en el modo híbrido de un ancho de banda de 5 kHz. ....	82
Figura. 2. 32. Límites de emisiones en el modo híbrido en un ancho de banda de 8 kHz. ....	82
Figura. 2. 33. Límites de emisiones en el modo completamente digital. ....	83
Figura. 2. 34. Implementación de FM IBOC. ....	84
Figura. 2. 35. Diagrama de bloques conceptual del subsistema RF/Transmisión en FM. ....	85
Figura. 2. 36. Diagrama de bloques conceptual del entrelazado en FM. ....	86
Figura. 2. 37. Diagrama de bloques conceptual del procesamiento de control de sistema en FM. ....	87
Figura. 2. 38. Diagrama de bloques conceptual del mapeado de sub portadora OFDM en FM. ....	88
Figura. 2. 39. Diagrama de bloques del subsistema de transmisión en FM. ....	89
Figura. 2. 40. Límites de ruido y emisión en el modo híbrido. ....	90

Figura. 2. 41. Límites de ruido y emisión en el modo completamente digital. ....	90
Figura. 2. 42. Diagrama de antenas separadas.....	91

### **CAPÍTULO 3**

Figura. 3. 1. Escalas de prueba de AM.....	94
Figura. 3. 2. Escalas de prueba de FM. ....	95
Figura. 3. 3. Estructura del mensaje de ID de estación.....	98
Figura. 3. 4. Ilustración de los Servicios de Aplicación Avanzada.....	99
Figura. 3. 5. Generación de servicios AAS.....	101

### **CAPÍTULO 4**

Figura. 4. 1. Diagrama de bloques de una estación analógica.....	120
Figura. 4. 2. Combinación de alto nivel.....	123
Figura. 4. 3. Diagrama de bloques de una instalación usando combinación de alto nivel. ....	124
Figura. 4. 4. Combinación de bajo nivel.....	124
Figura. 4. 5. Diagrama de bloques de una instalación usando combinación de .	125
Figura. 4. 6. Diagrama de bloques de una instalación de AM.....	126
Figura. 4. 7. Modelo de radio casero con tecnología HD Radio. ....	129

## ÍNDICE DE TABLAS

### CAPÍTULO 1

Tabla. 1. 1. Espectro completo de frecuencias.....	4
Tabla. 1. 2. Bandas para radio. ....	4
Tabla. 1. 3. Cuadro de resumen de estaciones de radiodifusión AM en el Ecuador. .....	9
Tabla. 1. 4. Cuadro de resumen de estaciones de radiodifusión en Onda Corta en el Ecuador. ....	12
Tabla. 1. 5. Cuadro de resumen de estaciones de radiodifusión en FM en el Ecuador. ....	16
Tabla. 1. 6. Cuadro de resumen de tipos de radio en el Ecuador. ....	18
Tabla. 1. 7. Distribución de frecuencias AM según grupos en el Ecuador. ....	21
Tabla. 1. 8. Canales de AM utilizados en las provincias en el Ecuador. ....	26
Tabla. 1. 9. Distribución de frecuencias FM según grupos en el Ecuador. ....	30
Tabla. 1. 10. Canales de FM utilizados por las provincias en el Ecuador. ....	34
Tabla. 1. 11. Distribución de habitantes por regiones. ....	35
Tabla. 1. 12. Canales libres en AM y FM. ....	37

### CAPÍTULO 2

Tabla. 2. 1. Calidades de audio y tasa de datos asociado. ....	48
Tabla. 2. 2. Cuadro de resumen de funciones de canales lógicos en la banda AM. .....	77

### CAPÍTULO 3

Tabla. 3. 1. Tramas ID3 soportadas por MPS Data. ....	97
---	----

### CAPÍTULO 4

Tabla. 4. 1. Tabla de precios de equipos de estación FM. ....	121
Tabla. 4. 2. Tabla de precios de equipos de estación AM. ....	121
Tabla. 4. 3. Resumen de costo de conversión FM - combinación de alto nivel. .	127
Tabla. 4. 4. Resumen de costo de conversión FM - combinación de bajo nivel.	128
Tabla. 4. 5. Resumen de costo de conversión AM. ....	128

Tabla. 4. 6. Resumen de marcas y precios de receptores. ....	130
--	-----

## **CAPÍTULO 5**

Tabla. 5. 1. Canalización de la banda AM IBOC. ....	134
Tabla. 5. 2. Agrupamiento de frecuencias para la banda AM IBOC. ....	136
Tabla. 5. 3. Relaciones de protección de RF híbrido – híbrido. ....	140
Tabla. 5. 4. Relaciones de protección de RF híbrido – digital. ....	141
Tabla. 5. 5. Relaciones de protección de RF digital-digital. ....	141
Tabla. 5. 6. Canalización de la banda FM IBOC. ....	150
Tabla. 5. 7. Agrupamiento de frecuencias para la banda FM IBOC. ....	151
Tabla. 5. 8. Estructuración y distribución de zonas geográficas. ....	153

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**ANCHO DE BANDA** Margen de frecuencias de transmisión que transportan las líneas de comunicaciones. Entre más alto sea el rango utilizado en una transmisión, mayor será la cantidad de información por unidad de tiempo que se pueda transportar.

**ANTENA DIRECCIONAL** Dispositivo usado para la recepción o transmisión de señales electromagnéticas. Esta antena emite toda la energía concentrándola en un haz que es emitido en cierta dirección, por lo que, tanto para el emisor como el receptor deben estar perfectamente alineados.

**ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS** Autorización que da una administración para que una estación radioeléctrica utilice una frecuencia o un canal radioeléctrico determinado con condiciones especificadas.

**CANAL ADYACENTE** En AM, FM y TV, es un canal que se encuentra junto a otro canal. El primer canal adyacente es aquel que se encuentra inmediatamente junto a otro canal, segundo canal adyacente es aquel que se encuentra en segundo lugar. La información de canales adyacentes es usada para evitar las interferencias de una estación con otra.

**CANAL DE SISTEMA DE CONTROL** Canal constituido de información de control desde el administrador de configuración e información de estado de la capa 1.

**CANAL DE TRANSMISIÓN** Rango de frecuencias por el cual se transmite la señal de audio.

**CANAL LÓGICO** Señal patrón que conduce las tramas de la capa 2 a la capa 1 con un grado de servicio específico.

**CODIFICACIÓN DE CANAL** Proceso usado para aumentar protección contra errores para cada canal y mejorar el comportamiento de la información transmitida.

**CODIFICACIÓN CONVOLUCIONAL** Tipo de codificación de canal FEC que inserta bits de código en una cadena continua de bits información para formar una estructura predecible. Este codificador tiene memoria.

**CONCESIONARIO** Persona natural o jurídica autorizada a la explotación de servicios de Radiocomunicaciones.

**CONCESIÓN DE FRECUENCIAS** Contrato mediante el cual se otorga a una persona natural o jurídica el derecho de explotar servicios de telecomunicaciones, en este caso, del espectro de frecuencias.

**CUANTIZACIÓN** Proceso que consiste en muestrear la señal analógica para obtener paquetes de información digital que representan la señal analógica original.

**DATOS DE SERVICIO DE PROGRAMA** Datos que son transmitidos con el programa de audio y describen o complementan el programa de audio escuchado por el usuario.

**DECIBELIO** Unidad de medida que expresa relaciones utilizando escalas logarítmicas y que se emplea para expresar magnitudes vinculadas a la

percepción humana auditiva o visual. Se pueden asociar muchos atributos diferentes al punto de referencia denominado 0 dB - por ejemplo un nivel estándar de sonido o potencia - y obtener medidas relativas a esa referencia. Muchos niveles de funcionamiento se expresan en dB - por ejemplo la relación señal/ruido (S/N). Las relaciones en dB se definen según la expresión:  $20 \log_{10} (\text{Nivel } 1/\text{Nivel } 2)$  donde los niveles 1 y 2 pueden ser audio, vídeo o cualquier otro nivel de voltaje apropiado.

**ENTRELAZADO** Reordenamiento de bits del mensaje para distribuirlos en el tiempo (sobre diferentes símbolos OFDM) y frecuencia (sobre diferentes sub portadoras OFDM) para mitigar los efectos del desvanecimiento de señal e interferencia.

**ESPECTRO RADIOELÉCTRICO** Espacio que permite la prolongación sin guía artificial de ondas electromagnéticas, cuyas bandas de frecuencias se fijan convencionalmente por debajo de los 3000 GHz (1 GHz = mil millones de Hz).

**ESTACIÓN DE RADIODIFUSIÓN** Uno o más transmisores y receptores o una combinación de ellos incluyendo sus accesorios necesarios para asegurar un servicio de radiodifusión en un lugar determinado. Las estaciones se clasifican según el servicio en el que participan de una manera permanente o temporal.

**EXCITADOR** Es un elemento que entrega energía a un sistema. Es el intermediario entre la fuente energética y el generador.

**FRECUENCIA** Número de ciclos que por segundos efectúa una onda del espectro radioeléctrico.

**INTERFERENCIA POR CANAL ADYACENTE** Es la interferencia causada por potencia extraña causada por una señal en canal adyacente. Puede ser causado por filtrado inadecuado o modulación, control de frecuencia pobre.

**MODO DE SERVICIO** Configuración específica de parámetros de operación, nivel de desempeño y selección de canales lógicos.

**MUESTREO** Actividad por la cual se toman ciertas muestras de una población de elementos de los cuales se tomará ciertos criterios de decisión. Técnica empleada en el análisis parcial de un grupo de casos o eventos, a efecto de obtener cierta probabilidad o certidumbre en relación a las características del universo analizado.

**NORMA TÉCNICA** Es un documento destinado a la aplicación repetitiva. Es un acto multilateral que recoge el consenso de los interesados y emana organismos privados.

**PARTICIÓN DE FRECUENCIA** Grupo de sub portadoras OFDM que contienen sub portadoras de datos y una de referencia.

**PROCESO DE ENTRELAZADO** Serie de manipulaciones realizadas en una o más tramas (vectores) para reordenar sus bits en una o más matrices de entrelazado cuyos contenidos están destinados para una porción particular del espectro transmitido.

**PSICOACÚSTICA** Rama de la psicofísica que estudia la relación existente entre el estímulo de carácter físico y la respuesta de carácter psicológico que el mismo provoca. Estudia la relación entre las propiedades físicas del sonido y la interpretación que hace de ellas el cerebro.

**RADIOAFICIÓN** Servicio de radiocomunicación que tiene por objeto la instrucción individual, la intercomunicación y los estudios técnicos efectuados por aficionados, estos es, por personas debidamente autorizadas que se interesen en la radiotecnica con carácter exclusivamente personal y sin fines de lucro.

**RADIODIFUSIÓN** Servicio de radiocomunicación cuyas emisiones se destinan a ser recibidas directamente por el público en general. Dicho servicio abarca emisiones sonoras de televisión u otro género.

**RADIODIFUSIÓN DIGITAL** Tecnología desarrollada para la radiodifusión de programación de audio en forma digital con el objetivo de alcanzar una mayor fidelidad, inmunidad al ruido y nuevos servicios.

**RADIODIFUSOR** Persona propietaria una estación de radio o televisión y que tiene licencia para usar una frecuencia del espectro.

**RADIOENLACE** Medio de transmisión con características específicas que establece la distancia entre dos puntos.

**RELACIÓN SEÑAL A RUIDO** La relación entre el ruido y la información útil de la señal se suele expresar en dB.

**RELACIÓN SEÑAL A RUIDO DE CUANTIZACIÓN** Relación para señales de audio digitalizadas donde la precisión de una muestra se encuentra determinada por el número de bits usados para medir su amplitud.

**RESOLUCIÓN** Parámetro que describe el rango dinámico de una grabación de audio digital. Este rango es la diferencia entre el punto más sonoro y menos sonoro.

**RETARDO DE DIVERSIDAD** Imposición de un tiempo de retardo en uno o dos canales que tengan la misma información para evitar imperfecciones como es el desvanecimiento y ruido impulsivo.

**SEÑAL PATRÓN** Señal sonora analógica difundida que se encuentra en el mismo canal que la porción digital de una señal IBOC.

**SERVICIO DE APLICACIÓN AVANZADA** Propuesta de IBOC de crear una plataforma desarrollada para permitir a los programadores crear un amplio rango de aplicaciones.

**SERVICIOS DE DATOS AVANZADOS** Cualquier servicio de datos constituidos por texto, audio, video u otros datos.

**SERVICIO DE INFORMACIÓN DE ESTACIÓN** Servicio que entrega el control de estación de radio necesario e información de identificación.

**SERVICIO DE PROGRAMA PRINCIPAL** Servicio de programación de audio y datos que entrega una estación de radio sobre su canal principal para la recepción del público en general.

**SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN** Servicio de radiocomunicación cuyas emisiones se destinan a ser recibidas directamente por el público en general.

**SERVICIO SATELITAL** Servicio de radiocomunicación que utiliza estaciones espaciales de radioaficionados situadas en satélites artificiales de la Tierra.

**SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES** Conjunto de funciones ofrecidas por un proveedor que se soportan en redes de telecomunicaciones con el fin de satisfacer necesidades de los usuarios.

**SÍMBOLO OFDM** Pulso en el dominio del tiempo que representa a todas las sub portadoras activas y contienen todos los datos de una fila de la matriz de entrelazado y secuencia de datos del sistema de control.

**SONIDO ESTÉREO** Sistema de reproducción del sonido mediante dos altavoces con informaciones diferentes.

**SONIDO MONOFÓNICO** Primer formato de sonido proveniente de un solo canal y el sonido o sonidos son diseccionados a un altavoz.

**SUBPORTADORA OFDM** Portadora de banda angosta PSK o QAM dentro del canal, donde juntas todas las sub portadoras constituyen una representación en el dominio de la frecuencia de un símbolo OFDM.

**SUBPORTADORA DE REFERENCIA** Subportadoras dedicadas OFDM moduladas con datos SCCH.

**TRAMA TRANSFERIDA** Una colección de datos de bits ordenada, unidimensional de un tamaño específico originado en la capa 2.

**TRANSMISIÓN COMPLETAMENTE DIGITAL** Es la transmisión de sub portadoras digitales sin una sola señal analógica.

**TRANSMISIÓN HÍBRIDA** Es la transmisión compuesta por una señal modulada analógica más sub portadoras principales moduladas digitalmente.

**TRANSMISIÓN HÍBRIDA EXTENDIDA** Transmisión compuesta por la señal FM más sub portadoras principales primarias digitalmente modulada y algunas o todas las sub portadoras primarias extendidas.

## GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

<b>AAP</b>	Advanced Application Platform
<b>AAS</b>	Advanced Application Services
<b>AM</b>	Amplitud Modulada
<b>API</b>	Application Programmable Interface
<b>ASA</b>	American Standards Association
<b>BLR</b>	Banda Lateral Residual
<b>BLU</b>	Banda Lateral Única
<b>BMP</b>	Bit MaP
<b>CCP</b>	Comité Consultivo Permanente
<b>CD</b>	Compact Disk
<b>CEA</b>	Consumer Electronics Association
<b>CIRT</b>	Cámara de la Industria de Radio y Televisión
<b>CITEL</b>	Comisión Interamericana de TELEcomunicación
<b>COFDM</b>	Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex
<b>CONARTEL</b>	Consejo Nacional de Radio y Televisión
<b>CRC</b>	Cyclic Redundancy Check
<b>DAB</b>	Digital Audio Broadcasting
<b>DBL</b>	Doble Banda Lateral
<b>DC</b>	Direct Current
<b>DRM</b>	Digital Radio Mondiale
<b>DVD</b>	Digital Video Disk
<b>EOC</b>	Ensemble Operations Center
<b>FAC</b>	First Adjacent Cancellor
<b>FCC</b>	Federal Commission Communications
<b>FDM</b>	Frequency Division Multiplex
<b>FEC</b>	Forward Error Correction
<b>FFT</b>	Fast Fourier Transform
<b>FM</b>	Frecuencia Modulada
<b>GIF</b>	Graphics Interchange Format
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>HCJK</b>	Hoy Cristo Jesús Bendice

<b>HD</b>	High Definition
<b>HPA</b>	High Power Amplifier
<b>HTML</b>	Hyper Text Markup Language
<b>HTTP</b>	Hyper Text Transfer Protocol
<b>IBOC</b>	In Band On Channel
<b>IDS</b>	IBOC Data System
<b>IP</b>	Interleaving Processes
<b>ISI</b>	Inter Symbol Interference
<b>ISO</b>	International Standards Organization
<b>JFIF</b>	JPEG File Interchange Format
<b>JPEG</b>	Joint Pictures Expert Group
<b>LP</b>	Long Play
<b>MNR</b>	Mask – to – Noise Relation
<b>MOS</b>	Mean Opinión Score
<b>MOT</b>	Multimedia Object Transfer
<b>MPEG</b>	Motion Picture Expert Group
<b>MPS</b>	Main Program Service
<b>NAB</b>	National Association of Broadcasters
<b>NRSC</b>	National Radio Systems Committee
<b>OC</b>	Onda Corta
<b>OFDM</b>	Orthogonal Frequency Division Multiplex
<b>PAC</b>	Perceptual Audio Coding
<b>PAD</b>	Program Associated Data
<b>PM</b>	Fase (phase) Modulada
<b>PM</b>	Primary Main
<b>PX</b>	Primary eXtended
<b>PCM</b>	Pulse Code Modulation
<b>PDU</b>	Protocol Data Unit
<b>PSD</b>	Program Service Data
<b>QAM</b>	Quadrature Amplitude Modulation
<b>QPSK</b>	Quadrature Phase Shift Keying
<b>RF</b>	Radio Frecuencia
<b>SCA</b>	Subsidiary Communication Authorization
<b>SCCH</b>	System Control Channel

<b>SCT</b>	Secretaría de Comunicación y Transporte
<b>SDARS</b>	Satellite Digital Audio Radio Service
<b>SIS</b>	Station Information Service
<b>SM</b>	Secondary Main
<b>SMIL</b>	Synchronized Multimedia Integration Language
<b>SMR</b>	Signal – to – Mask Relation
<b>SNR</b>	Sign - to – Noise Relation
<b>SUPTEL</b>	SUPERintendencia de TELEcomunicaciones
<b>SX</b>	Secondary eXtended
<b>UIT</b>	Unión Internacional de Telecomunicaciones
<b>VHF</b>	Very High Frequency

## **LEGALIZACIÓN DEL PROYECTO**

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE  
RADIODIFUSIÓN DIGITAL IBOC EN EL ECUADOR”

ELABORADO POR:

---

**Elisa Florentina Ocaña Arcos**

FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

---

Tcnr. de E.M. Xavier Martínez  
Decano de la  
Facultad de Ingeniería Electrónica

---

Dr. Jorge Carvajal  
Secretario Académico de la  
Facultad de Ingeniería Electrónica

Quito, 2005