

INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

ACUERDO por el que el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite la Disposición Técnica IFT-003-2014: Especificaciones y requerimientos mínimos para la instalación y operación de las estaciones de radiodifusión de televisión analógica (bandas VHF y UHF).

Al margen un logotipo, que dice: Instituto Federal de Telecomunicaciones.

ACUERDO POR EL QUE EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES EMITE LA "DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-003-2014: ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE LAS ESTACIONES DE RADIODIFUSIÓN DE TELEVISIÓN ANALÓGICA (BANDAS VHF Y UHF)".

ANTECEDENTES

1. El 15 de noviembre de 1993, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) la Norma Oficial Mexicana NOM-03-SCT1-1993, especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de radiodifusión de televisión Monocroma y a Color (Bandas VHF y UHF) (NOM-03-SCT1-1993).
2. El 2 de febrero de 2000 y 4 de mayo de 2004 se publicaron en el DOF modificaciones y adiciones a la NOM-03-SCT1-1993.
3. El 11 de junio de 2013, se publicó en el DOF el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones, mediante el cual se creó al Instituto Federal de Telecomunicaciones (Instituto) como un órgano autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propio.
4. El 14 de julio de 2014 se publicó en el DOF el Decreto por el que se expiden la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y la Ley del Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano; y se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones en materia de telecomunicaciones y radiodifusión (Decreto de Ley), mismo que de conformidad con el artículo PRIMERO transitorio del mismo, entraría en vigor 30 días naturales siguientes a su publicación, es decir, el 13 de agosto de 2014.

CONSIDERANDO

PRIMERO.- Competencia del Instituto. De conformidad con el artículo 28, párrafo décimo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Constitución), el Instituto tiene por objeto el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones, conforme a lo dispuesto en la propia Constitución y en los términos que fijan las leyes.

Para tal efecto, en términos del precepto constitucional invocado así como de los artículos 1 y 7 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTR), el Instituto tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, los recursos orbitales, los servicios satelitales, las redes públicas de telecomunicaciones y la prestación de los servicios de radiodifusión y de telecomunicaciones, así como del acceso a la infraestructura activa y pasiva y otros insumos esenciales, garantizando lo establecido en los artículos 6o. y 7o. de la Constitución.

Asimismo, el Instituto es también la autoridad en materia de competencia económica de los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones, por lo que en éstos ejercerá en forma exclusiva las facultades del artículo 28 de la Constitución, la LFTR y la Ley Federal de Competencia Económica.

El vigésimo párrafo, fracción IV del artículo 28 de la Constitución señala que el Instituto podrá emitir disposiciones administrativas de carácter general exclusivamente para el cumplimiento de su función regulatoria en el sector de su competencia. En ese sentido el artículo 15 fracción I de la LFTR señala que el

Instituto tiene la atribución de expedir disposiciones administrativas de carácter general, planes técnicos fundamentales, lineamientos, modelos de costos, procedimientos de evaluación de la conformidad, procedimientos de homologación y certificación y ordenamientos técnicos en materia de telecomunicaciones y radiodifusión; así como demás disposiciones para el cumplimiento de lo dispuesto en la LFTR.

La fracción III del artículo 9 del Estatuto Orgánico aplicable en términos de lo dispuesto por los artículos Tercero y Cuarto Transitorios del Decreto de Ley, establece que el Pleno del Instituto es su órgano de gobierno y cuenta con la facultad de expedir disposiciones administrativas de carácter general, normas, planes técnicos fundamentales, lineamientos, modelos de costos, procedimientos de homologación y certificación, así como ordenamientos y criterios técnicos en materia de telecomunicaciones, radiodifusión y competencia.

Por lo anterior y con fundamento en los artículos 6o y 28, párrafos décimo quinto y décimo sexto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1, 2, 7, 15 fracción I, 16 y 17 fracción I de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 1, 2, 4 fracción I, 8 y 9 fracción III y L del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, aplicable en términos de lo dispuesto por los artículos Tercero y Cuarto Transitorios del Decreto de Ley, el Pleno del Instituto es competente para emitir disposiciones administrativas de observancia general para regular aspectos técnicos en materia de instalación y operación de estaciones radiodifusoras.

SEGUNDO.- La radiodifusión como servicio público de interés general. Como lo ordena el artículo 28 de la Constitución, el Instituto tiene el mandato de garantizar lo establecido en los artículos 6o. y 7o. del mismo ordenamiento, los cuales prevén, entre otras cosas, el derecho humano de acceso a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones y otorgan a dichos servicios la naturaleza de servicios públicos de interés general, respecto de los cuales el Estado señalará las condiciones de competencia efectiva para prestar los mismos.

En ese orden de ideas, en términos de la fracción III del apartado B del artículo 6 de la Constitución y 2 de la LFTR, la radiodifusión es un servicio público de interés general, por lo que el Estado garantizará que sea prestado en condiciones de competencia y calidad y brinde los beneficios de la cultura a toda la población, preservando la pluralidad y la veracidad de la información, así como el fomento de los valores de la identidad nacional, contribuyendo a los fines establecidos en el artículo 3o. de la Constitución.

TERCERO.- Naturaleza de las Disposiciones Técnicas. Son instrumentos de observancia general expedidos por el Instituto, a través de los cuales se regulan características y la operación de productos, dispositivos y servicios de telecomunicaciones y radiodifusión y, en su caso, la instalación de los equipos, sistemas y la infraestructura en general asociada a éstos así como las especificaciones que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

CUARTO.- Marco técnico regulatorio de las estaciones de radiodifusión de televisión analógica a la luz de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. La Norma Oficial Mexicana NOM-03-SCT1-1993 tiene por objeto regular las especificaciones y requerimientos para la instalación y operación de estaciones de radiodifusión de televisión monocroma y a color (Bandas VHF y UHF).

Al tenor de lo dispuesto por el artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), la NOM-03-SCT1-1993 perderá su vigencia el **2 de septiembre de 2014**, al no ser jurídicamente procedente realizar la revisión de la misma en términos de la propia LFMN y, por ende, tampoco su notificación al Secretario Técnico de la Comisión Nacional de Normalización.

Ello obedece a que, de acuerdo con lo establecido por el artículo 194 de la LFTR, en relación con el artículo 39 fracción VII de la LFMN, la coordinación del Instituto con la Secretaría de Economía para la emisión de normas oficiales mexicanas tiene como finalidad establecer las obligaciones específicas que deberán observar los concesionarios y permisionarios para garantizar la protección de los derechos de los usuarios previstos en la Ley Federal de Protección al Consumidor (LFPC) y la propia LFTR.

De lo anterior se desprende que la coordinación prevista en los artículos citados no es aplicable al servicio de radiodifusión y menos aún a la instalación y operación de estaciones de radiodifusión, porque la disposición que nos ocupa tiene un carácter eminentemente técnico, toda vez que su finalidad únicamente es establecer los parámetros de instalación y operación de estaciones de radiodifusión y no refiere de forma alguna a derechos previstos en la LFPC.

Asimismo, debe decirse que la operación e instalación de estaciones de radiodifusión como las que nos ocupan no encuentra relación con ningún derecho de los usuarios contemplados tanto en la LFPC como en la LFTR.

Aunado a lo antes expuesto, es de hacerse notar el hecho de que al tenor de la legislación que en ese momento se encontraba vigente, no fue incluida para su revisión la NOM-03-SCT1-1993 en el Programa Nacional de Normalización 2014.

QUINTO.- Necesidad de emitir la Disposición Técnica IFT-003-2014: Especificaciones y Requerimientos Mínimos para la Instalación y Operación de las Estaciones de Radiodifusión de Televisión Analógica (Bandas VHF y UHF) (Disposición Técnica IFT-003-2014). Con fundamento en el párrafo décimo quinto del artículo 28 de la Constitución y los artículos 7 y 155 de la LFTR, corresponde exclusivamente al Instituto, como Órgano Constitucional Autónomo, emitir una disposición de observancia general que contenga las especificaciones de carácter técnico para la instalación y operación de las estaciones de referencia, ello, con la finalidad de generarse, entre otros, los siguientes beneficios:

- a) Certidumbre jurídica a los concesionarios y permisionarios respecto de sus obligaciones en relación con los parámetros técnicos que pueden ser autorizados, así como aquellos que deben observar para la instalación y operación de sus estaciones;
- b) Evitar la posible afectación a la calidad de las transmisiones con las que se presta el servicio público de radiodifusión con motivo del indebido funcionamiento técnico de estaciones;
- c) Evitar la posible afectación o interferencias entre estaciones de radiodifusión de televisión analógica, así como a otros servicios de telecomunicaciones y/o a la navegación aérea, motivado por el indebido funcionamiento técnico de las mismas;
- d) Eficacia en el ejercicio de atribuciones de dictaminación técnica, así como de inspección y supervisión del Instituto en relación con la adecuada instalación y operación de estaciones radiodifusoras.

En ese tenor, toda vez que la NOM-03-SCT1-1993, cuya última modificación entró en vigor el 3 de julio de 2004 (a partir de la cual correspondería su segunda revisión quinquenal del 3 de julio al 1 de septiembre de 2014) culminará su vigencia el 2 de septiembre de 2014, el contar con un marco técnico regulatorio que establezca parámetros mínimos para la instalación y operación de las estaciones radiodifusoras que nos ocupan, con los beneficios enunciados con antelación, evitará un vacío en la regulación. Ello se traduce en generar certidumbre jurídica para un adecuado funcionamiento del sector en su conjunto, fortaleciendo los derechos de las audiencias y estableciendo parámetros técnicos necesarios a través de los cuales este Instituto ejercerá de manera sustancial el ejercicio de las actividades de supervisión y verificación que la legislación aplicable le encomienda.

Coincide con lo anterior el contenido del artículo 155 de la LFTR, que a la letra señala lo siguiente:

“...

Las estaciones radiodifusoras y sus equipos complementarios se construirán, instalarán y operarán con sujeción a los requisitos técnicos que fije el Instituto de acuerdo con lo establecido en esta Ley, los tratados internacionales, las normas oficiales mexicanas, normas técnicas, las normas de ingeniería generalmente aceptadas y las demás disposiciones aplicables. Las modificaciones a las características técnicas se someterán a la aprobación del Instituto.

...”

Consecuentemente, se torna necesario emitir una disposición técnica para los efectos precisados que entre en vigor justo al día siguiente a aquél en que la NOM-03-SCT1-1993 pierda su vigencia.

Asimismo, es preciso aclarar que la **Disposición Técnica IFT-003-2014** sólo daría permanencia a los preceptos específicos mínimos de carácter técnico para la instalación y operación de las estaciones radiodifusoras del país, es decir, la disposición que nos ocupa recogería el contenido sustantivo mínimo indispensable de la NOM-03-SCT1-1993, a efecto de otorgar la certidumbre jurídica necesaria para el sector.

La **Disposición Técnica IFT-003-2014**, tendrá una vigencia de 1 año, contado a partir del día siguiente de su entrada en vigor.

El Instituto, una vez garantizada la existencia del marco técnico regulatorio de mérito, seguirá trabajando en el proceso respectivo para la creación de una disposición técnica que resulte acorde con la satisfacción de las necesidades que exige el presente y el futuro de la radiodifusión, a efecto de que a más tardar en el plazo de 90 días naturales se inicie el proceso de consulta pública correspondiente, mediando a su vez el mecanismo de mejora regulatoria aplicable.

SEXTO.- Salvedad de realizar una consulta pública. El artículo 51 de la LFTR establece, para el tema que nos ocupa, lo siguiente:

“Artículo 51. Para la *emisión* y modificación de reglas, lineamientos o *disposiciones administrativas de carácter general*, así como en cualquier caso que determine el Pleno, el Instituto deberá realizar consultas públicas bajo los principios de transparencia y participación ciudadana, en los términos que determine el Pleno, salvo que la publicidad pudiera comprometer los efectos que se pretenden resolver o prevenir en una situación de emergencia.

...”

De lo anterior se desprende como regla general que:

El Instituto, para la emisión de disposiciones de observancia general, deberá realizar consultas públicas bajo los principios de transparencia y participación ciudadana, en los términos en que determine el Pleno.

Asimismo, el artículo en análisis determina el caso de excepción a la regla en el siguiente tenor:

El Instituto para la emisión de disposiciones de observancia general no deberá realizar consultas públicas cuando éstas **pudieran comprometer los efectos que se pretenden resolver o prevenir una situación de emergencia.**

En ese tenor de ideas, en caso de que la consulta pública pudiera actualizar alguno de los supuestos especificados, el Instituto podrá optar por no realizar ésta.

En el caso que nos atañe, como se ha señalado con anterioridad, la NOM-03-SCT1-1993 perderá su vigencia el **2 de septiembre de 2014**, por lo que, realizar una consulta pública sobre el contenido de la **Disposición Técnica IFT-003-2014**, a juicio de este Instituto, podría comprometer los efectos que se pretenden resolver.

Ello obedece a que el plazo que finaliza con la extinción de vigencia de la NOM-03-SCT1-1993 es demasiado corto con respecto a la fecha en la que entró en vigor la LFTR, por lo que resulta materialmente imposible realizar una consulta pública, recabar sus resultados, analizarlos y, en su caso, adecuarlos, en dicho periodo de tiempo.

En otras palabras, de realizar la consulta pública se corre el riesgo de que el día siguiente en que la NOM-03-SCT1-1993 pierda vigencia no exista regulación técnica que evite las problemáticas que pudieran darse, es decir, ésta puede comprometer los efectos que se pretenden resolver.

Asimismo, debe señalarse que la disposición que nos ocupa no genera obligaciones adicionales para los sujetos regulados ni restringe alguno de sus derechos.

Por lo anterior y con fundamento en los artículos 6o y 28, párrafo décimo quinto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1, 2, 7, 15 fracciones I y LXIII, 16 y 17 fracción I y 51 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 1, 2, 4 fracción I, 8 y 9 fracciones III y L del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, el Pleno del Instituto emite el siguiente:

ACUERDO

PRIMERO.- Se emite la **Disposición Técnica IFT-003-2014: Especificaciones y Requerimientos Mínimos para la Instalación y Operación de las Estaciones de Radiodifusión de Televisión Analógica (Bandas VHF y UHF)**, la cual tendrá una vigencia de un año, contado a partir del día siguiente de su entrada en vigor.

SEGUNDO.- Los concesionarios y permisionarios que operen estaciones de radiodifusión de televisión analógica se sujetarán a las especificaciones y requerimientos de la **Disposición Técnica IFT-003-2014**, atendiendo a lo que establece la misma, a fin de garantizar la calidad y continuidad del servicio público de interés general de radiodifusión.

TERCERO.- Se instruye a la Unidad de Sistemas Radio y Televisión del Instituto para que de inmediato dé inicio al análisis señalado en el último párrafo del considerando QUINTO del presente Acuerdo, a efecto de que a más tardar en el plazo de 90 días naturales se inicie el proceso de consulta pública correspondiente.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Publíquese la **Disposición Técnica IFT-003-2014** en el DOF.

SEGUNDO.- La **Disposición Técnica IFT-003-2014** entrará en vigor el **2 de septiembre de 2014**.

TERCERO.- Las referencias que las diversas disposiciones legales y administrativas de la materia hagan en relación a la Norma Oficial Mexicana **NOM-03-SCT1-1993**, deberán entenderse hechas y observar lo dispuesto en la **Disposición Técnica IFT-003-2014**.

El Presidente, **Gabriel Oswaldo Contreras Saldivar**.- Rúbrica.- Los Comisionados: **Luis Fernando Borjón Figueroa, Adriana Sofía Labardini Inzunza, Mario Germán Fromow Rangel, Ernesto Estrada González, María Elena Estavillo Flores, Adolfo Cuevas Teja**.- Rúbricas.

El presente Acuerdo fue aprobado por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XXI Sesión Extraordinaria celebrada el 21 de agosto de 2014, por unanimidad de votos de los Comisionados presentes, Gabriel Oswaldo Contreras Saldivar, Luis Fernando Borjón Figueroa, Ernesto Estrada González, Adriana Sofía Labardini Inzunza, María Elena Estavillo Flores, Mario Germán Fromow Rangel y Adolfo Cuevas Teja, con fundamento en los párrafos vigésimo, fracciones I y III; y vigésimo primero, del artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; artículos 7, 16 y 45 párrafo primero de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; así como en los artículos 1, 2, 11 y 12 del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, mediante Acuerdo P/IFT/EXT/210814/208.

DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-003-2014: ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE ESTACIONES DE RADIODIFUSIÓN DE TELEVISIÓN ANALÓGICA (BANDAS VHF Y UHF).

ÍNDICE

SECCIÓN UNO. GENERALIDADES.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

CAPÍTULO 2. TÍTULO.

CAPÍTULO 3. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

SECCIÓN DOS. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

CAPÍTULO 4. ABREVIATURAS.

CAPÍTULO 5. TERMINOLOGÍA.

CAPÍTULO 6. BANDAS EMPLEADAS Y NORMAS DE EMISIÓN.

6.1 BANDAS EMPLEADAS.

6.2 NORMAS DE EMISIÓN.

6.2.1 TIPO DE EMISIÓN.

6.2.2 ANCHURA DE BANDA NECESARIA.

6.2.3 TIPO DE MODULACIÓN.

6.2.4 SEPARACIÓN ENTRE PORTADORAS DE AUDIO Y VIDEO.

6.2.5 ANCHURA DE BANDA LATERAL PRINCIPAL.

6.2.6 ANCHURA DE BANDA LATERAL SUPRIMIDA.

6.2.7 SEPARACIÓN ENTRE CANALES.

6.2.8 RELACIÓN ENTRE LA POTENCIA RADIADA APARENTE DE VIDEO Y AUDIO.

6.2.9 POTENCIA DE LAS ESTACIONES.

6.2.10 ALTURA DE LA ANTENA.

6.2.11 DESPLAZAMIENTO DE LA FRECUENCIA DE VIDEO.

6.2.12 DISTORSIÓN ARMÓNICA DE AUDIOFRECUENCIA

6.2.13 TOLERANCIA EN FRECUENCIA.

CAPÍTULO 7 SISTEMA ESTEREOFÓNICO Y MULTICANAL DE SONIDO.

7.1 CANAL PRINCIPAL.

7.2 TRANSMISOR DE VIDEO.

7.3 MODULACIÓN DE FASE INCIDENTAL DE LA PORTADORA DE VIDEO (EN LA BANDA DE 1 A 94 KHz).

7.4 TRANSMISOR DE AUDIO.

CAPÍTULO 8. EQUIPOS TRANSMISORES.

8.1 CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES.

8.2 TRANSMISOR PRINCIPAL.

8.3 TRANSMISOR AUXILIAR.

8.4 TRANSMISOR DE EMERGENCIA.

8.5 DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DE OPERACIÓN DEL TRANSMISOR.

CAPÍTULO 9. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DE TELEVISIÓN.

9.1 RADIACIONES NO ESENCIALES.

9.2 TOLERANCIA EN POTENCIA.

9.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DE AUDIO.

9.3.1. DISTORSIÓN EN AUDIO.

9.3.2 NIVEL DE RUIDO POR MODULACIÓN EN AMPLITUD SOBRE LA PORTADORA DE AUDIO.

9.3.3 NIVEL DE RUIDO POR MODULACIÓN EN FRECUENCIA SOBRE LA PORTADORA DE AUDIO.

9.3.4 RESPUESTA DE AUDIOFRECUENCIA.

9.3.5 PROFUNDIDAD DE MODULACIÓN.

9.4 CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISOR DE VIDEO.

9.4.1. GANANCIA DIFERENCIAL.

9.4.2 LINEALIDAD.

9.4.3 NIVEL DE RUIDO Y ZUMBIDO POR MODULACIÓN EN AMPLITUD SOBRE LA PORTADORA DE VIDEO.

9.4.4 VARIACIÓN DEL NIVEL DE SUPRESIÓN.

9.4.5 NIVEL DE BLANCO.

9.5 CARACTERÍSTICAS DE AMPLITUD CONTRA FRECUENCIA.

9.5.1 CARACTERÍSTICAS DEL CANAL.

9.5.2 ATENUACIÓN DE BANDAS LATERALES

CAPÍTULO 10. LÍNEAS, ANTENAS Y ESTRUCTURAS PARA EL SOPORTE DE LAS ANTENAS.

10.1 LÍNEAS (TIPO Y PÉRDIDAS).

10.2 ANTENAS.

10.3 CARGA RESISTIVA PARA PRUEBA.

10.4 ESTRUCTURAS PARA EL SOPORTE DE LAS ANTENAS.

10.4.1 ESTRUCTURA.

10.4.2 USO DE UNA ESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE VARIAS ANTENAS TRANSMISORAS.

CAPÍTULO 11. ZONAS DE COBERTURA.

11.1 DEFINICIÓN DE ESTACIÓN DE TELEVISIÓN.

11.1.1 ESTACIÓN DE TELEVISIÓN.

11.1.2 ESTACIÓN DE BAJA POTENCIA.

11.2 CONTORNOS DE INTENSIDAD DE CAMPO.

CAPÍTULO 12. VIGILANCIA.

CAPÍTULO 13. MEDIDORES E INSTRUMENTOS DE COMPROBACIÓN.

13.1 MEDIDORES.

13.2 INSTRUMENTOS DE COMPROBACIÓN.

CAPÍTULO 14. EQUIPOS COMPLEMENTARIOS.

14.1 EQUIPOS COMPLEMENTARIOS DE ZONA DE SOMBRA.

14.2 EQUIPOS COMPLEMENTARIOS DE BAJA POTENCIA.

14.3 PARÁMETROS DE OPERACIÓN.

14.3.1 ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS.

14.3.2 TOLERANCIA EN FRECUENCIA.

14.3.3 RADIACIONES NO ESENCIALES.

14.3.4 POTENCIA.

CAPÍTULO 15. INTERFERENCIAS.

CAPÍTULO 16. ESTÍMULOS.

APÉNDICE A (NORMATIVO)

MÉTODOS DE PREDICCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIO.

A1 CURVAS DE PROPAGACIÓN ÁBACOS F (50-50) Y TABLA DE PREDICCIÓN.

A2 GRÁFICA DE LA ALTURA DE LA ANTENA SOBRE EL TERRENO PROMEDIO.

SECCIÓN UNO. GENERALIDADES.**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.**

La presente disposición es de carácter técnico y de aplicación obligatoria para la instalación y operación de las estaciones de radiodifusión de televisión analógica concesionadas y permissionadas en los Estados Unidos Mexicanos.

CAPÍTULO 2. TÍTULO.

Disposición Técnica IFT-003-2014: Especificaciones y Requerimientos Mínimos para la Instalación y Operación de Estaciones de Radiodifusión de Televisión Analógica (Bandas VHF y UHF).

CAPÍTULO 3. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

En la presente disposición se establecen las especificaciones mínimas de carácter técnico que deben cumplir las estaciones de radiodifusión de televisión analógica, en lo sucesivo estaciones de televisión, que operen en los canales del 2 al 69 y sus equipos complementarios, a fin de que proporcionen un servicio eficiente y de calidad. En virtud de los convenios y acuerdos internacionales firmados por el Estado Mexicano, los casos específicos se atenderán de conformidad con lo previsto en los mismos.

SECCIÓN DOS. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**CAPÍTULO 4. ABREVIATURAS.****ABREVIATURA SIGNIFICADO**

Hz	Hertz (c/s).
kHz	Kilohertz (kc/s).
MHz	Megahertz (Mc/s).
W	Watt.
kW	Kilowatt.
m	Metros.
km	Kilómetros.
$\mu\text{V}/\text{m}$	Microvolt/metro.
mV/m	Milivolt/metro.
V/m	Volt/metro.
μS	Microsegundo.
dBu	Decibel referido a 1 $\mu\text{V}/\text{m}$.
IRE	Instituto de Ingenieros de Radio.
MIFP	Modulación incidental de fase de la portadora.
AM	Modulación en amplitud.
FM	Modulación en frecuencia.
mW	Miliwatt.
Instituto	Instituto Federal de Telecomunicaciones

CAPÍTULO 5. TERMINOLOGÍA.

Los términos no contenidos en este documento tienen el mismo significado que se establece en el Reglamento de Radiocomunicaciones, anexo a la Constitución y el Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y, en los Convenios y Acuerdos firmados por México con otros países en materia de radiodifusión.

ADJUDICACIÓN. Provisión para el uso de un canal específico identificado con una población o zona en particular.

ALTURA DEL CENTRO DE RADIACIÓN DE LA ANTENA SOBRE EL TERRENO PROMEDIO.

La altura del centro de radiación de la antena sobre el nivel del mar menos el promedio de las alturas del terreno sobre el nivel del mar, entre 3 y 50 kilómetros a partir de la misma, para al menos 72 direcciones igualmente espaciadas, comenzando con el norte geográfico y tomando muestras de la elevación del terreno cada 500 m, como máximo.

Para el caso de estaciones de televisión que operen como máximo con las siguientes potencias radiadas aparentes, 1 kW para canales del 2 al 6, 3 kW para canales del 7 al 13, y 50 kW para canales del 14 al 69; la altura del centro de radiación de la antena será determinada promediando las alturas del terreno sobre el nivel del mar, entre 3 y 16 kilómetros a partir de la misma, para 8 direcciones igualmente espaciadas, comenzando con el norte geográfico y tomando muestras de la elevación del terreno cada 500 m, como máximo.

ÁREA DE SERVICIO.

Aquella región geográfica calculada con el método de predicción de área CCIR Rec. 370 (50,50), como mínimo; el carácter de direccionalidad del sistema radiador y la intensidad de campo definida por el contorno protegido respectivo según la banda del canal a operar. Considerando, además, los obstáculos geográficos que impidan de manera parcial o total la propagación de la señal en determinadas direcciones.

ASIGNACIÓN.

Uso autorizado de una adjudicación por una estación.

BANDAS DE RADIODIFUSIÓN DE TELEVISIÓN.

De conformidad con el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias y el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, las bandas de radiodifusión de televisión son las siguientes:

54 a 72 MHz	(Canales 2 al 4)
76 a 88 MHz	(Canales 5 y 6)
174 a 216 MHz	(Canales 7 al 13)
470 a 608 MHz	(Canales 14 al 36)
614 a 806 MHz	(Canales 38 al 69)

CAMPO. En televisión, la subdivisión de la imagen completa de la televisión que consiste en una serie de líneas de barrido igualmente espaciadas y secuencialmente exploradas sobre el área total de una imagen, siendo la repetición de la serie de un múltiplo 2 a 1 de la imagen.

CANAL PRINCIPAL. La banda de frecuencias desde 50 hasta 15000 Hz que modula en frecuencia a la portadora de audio.

CUADRO. Exploración de toda el área de la imagen durante una sola vez. En el sistema de exploración de líneas entrelazadas de dos a uno, un cuadro consiste de dos campos.

ESTACIÓN DE ORIGEN. Estación de televisión que opera en las bandas correspondientes a VHF (canales del 2 al 13) o UHF (canales 14 al 69) cuyas señales originadas en la misma estación pueden ser retransmitidas por equipos especiales destinados a este objetivo.

EXPLORACIÓN ENTRELAZADA. Forma de exploración en la cual toda la imagen es explorada barriéndola por medio de dos o más conjuntos de líneas con espaciamentos equidistantes, estando cada conjunto distribuido sobre toda el área de la imagen. Las líneas de cada conjunto son barridas secuencialmente y están localizadas entre las líneas de barridos procedentes y subsecuentes.

LUMINANCIA. Flujo luminoso emitido, reflejado, o transmitido por unidad de ángulo sólido y por la unidad del área proyectada de la fuente.

NIVEL BLANCO DE REFERENCIA DE LA SEÑAL DE LUMINANCIA. Nivel correspondiente a la máxima excursión permitida de la señal de luminancia, en la dirección del blanco.

NIVEL NEGRO DE REFERENCIA. Nivel correspondiente a la máxima excursión permitida de la señal de luminancia en la dirección del negro.

NIVEL DE SUPRESIÓN (DE BORRADO). En la señal de video, el nivel límite entre la información de imagen y la información de sincronismo. Es el nivel de referencia de la señal de video.

POTENCIA DE CRESTA. Es la potencia promedio proporcionada por un transmisor a la línea de transmisión de una antena o carga artificial especificada, durante un ciclo de radiofrecuencia en la cresta más alta de la envolvente de modulación, tomada bajo condiciones normales de operación.

POTENCIA DEL TRANSMISOR DE VIDEO. La potencia de cresta de salida cuando se transmite una señal normalizada de televisión.

POTENCIA RADIADA APARENTE. Producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia con relación a un dipolo de media onda en una dirección dada.

RETARDO DE LA ENVOLVENTE CONTRA FRECUENCIA CARACTERÍSTICA. El retardo de la envolvente contra frecuencia característica de un sistema de imagen, es la variación del retardo de la envolvente del sistema, originada por la modulación.

El retardo de la envolvente de un sistema a una frecuencia de modulación en particular es la primera derivada de la fase contra las características de la velocidad angular, $d\phi / d\omega$.

SEÑAL DE VIDEO. La combinación de las señales de imagen y sincronismo.

SISTEMA DE SONIDO ESTEREOFÓNICO Y MULTICANAL (MTS-BTSC). Este sistema utiliza una subportadora de audio piloto en 15734 Hz que permite a los receptores reconocer aquellas transmisiones que se hacen en estereofonía y conmutarse al modo de operación de recepción estereofónica. MTS es un término genérico que designa el proceso de adicionar subportadoras a la portadora de audio de una estación de televisión. Algunas de estas subportadoras están diseñadas para ser recibidas por el público en general y pueden ser usadas para una variedad de diferentes propósitos incluyendo sonido estereofónico, un segundo idioma, comunicaciones comerciales y datos.

Otras portadoras pueden ser utilizadas para mensajes (en producción de programas), telemetría u otro audio análogo o digital o servicio de datos dentro de los cuales se podrán incluir textos para ayuda a discapacitados auditivos.

Las subportadoras pueden o no estar relacionadas al programa ya sea en la porción de audio o de video de la señal de televisión.

TELEVISIÓN. Sistema de telecomunicación que permite la transmisión de imágenes no permanentes de objetos fijos o móviles.

TRANSMISIÓN EN COLOR. La transmisión de señales de televisión en color que pueden ser reproducidas con diferentes grados de matiz, saturación y luminancia.

TRANSMISIÓN CON BANDA LATERAL RESIDUAL. Sistema de transmisión en el cual una de las bandas laterales generadas se atenúa parcialmente en el transmisor y se radia únicamente en parte.

TRANSMISIÓN MULTIPLEX (AUDIO). Un subcanal de servicio añadido a la portadora regular del sonido de una estación emisora de televisión por medio de subportadoras moduladas en frecuencia.

TOLERANCIA DE FRECUENCIA. Desviación máxima admisible entre la frecuencia asignada y la situada en el centro de la banda de frecuencia ocupada por una emisión, o entre la frecuencia de referencia y la frecuencia característica (las frecuencias de referencia son las asignadas a las portadoras de audio y video o color).

RADIACIONES NO ESENCIALES. Son las radiaciones en una o varias frecuencias situadas fuera de la banda necesaria, cuyo nivel debe reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente.

Las radiaciones armónicas, las radiaciones parásitas y los productos de intermodulación, están comprendidos en las radiaciones no esenciales.

RADIODIFUSIÓN DEL SEGUNDO PROGRAMA DE AUDIO (SPA). La transmisión de un segundo programa de audio utilizando el subcanal del segundo programa de audio (SPA).

SEGUIMIENTO DE ENTRADA EQUIVALENTE. Un método de especificar la habilidad de seguimiento del proceso de codificación al referir las variaciones de una señal ideal desde la salida hasta la entrada del codificador. Para hacer esto, una señal de entrada que causa una salida no ideal se varía hasta que la salida se acerca a lo ideal. La cantidad de variación de entrada requerida es el seguimiento de entrada equivalente.

SEÑAL CODIFICADA DEL SEGUNDO PROGRAMA DE AUDIO. La señal del segundo programa de audio después de la codificación.

SEÑAL DEL SEGUNDO PROGRAMA DE AUDIO. La señal de audio monofónica entregada al codificador SPA.

SUBCANAL DEL SEGUNDO PROGRAMA DE AUDIO (SPA). El canal que contiene la subportadora modulada en frecuencia por el segundo programa de audio.

TRANSMISIÓN MULTIPLEX. La transmisión simultánea del canal de audio de un canal de televisión y una o más señales en subcanales. Los subcanales incluyen un subcanal estereofónico, un subcanal de segundo programa de audio, un subcanal no relacionado con el programa (subcanal profesional), y una subportadora piloto.

VALOR RCM EN DECIBELES. El valor raíz cuadrático medio ponderado en tiempo exponencialmente convertido a decibeles.

ZONA DE COBERTURA. Aquella región geográfica delimitada por el círculo o sector circular cuyo origen son las coordenadas del centro de la zona de cobertura y un radio de “n” kilómetros definido por la dirección de máximo alcance, calculado con base en el método CCIR Rec. 370 (50,50), el carácter de direccionalidad del sistema radiador y la intensidad de campo definida por el contorno protegido respectivo según la banda del canal a operar.

ZONA DE SOMBRA. Es aquella parte de la zona de cobertura en la que debido a obstáculos orográficos del terreno, la estación no puede proporcionar un servicio adecuado.

ZUMBIDO Y RUIDO. El zumbido y el ruido de modulación en un transmisor de video es la variación fortuita de la amplitud de la señal de salida RF, no ocasionada por la señal de modulación de video.

TABLA 1
FRECUENCIA CORRESPONDIENTE A CANALES DE TELEVISIÓN

CANAL	BANDA DE FRECUENCIAS MHz	PORTADORA DE VIDEO MHz	PORTADORA DE COLOR MHz	PORTADORA DE AUDIO MHz
2	54-60	55.25	58.83	59.75
3	60-66	61.25	64.83	65.75
4	66-72	67.25	70.83	71.75
5	76-82	77.25	80.83	81.75
6	82-88	83.25	86.83	87.75
7	174-180	175.25	178.83	179.75
8	180-186	181.25	184.83	185.75
9	186-192	187.25	190.83	191.75
10	192-198	193.25	196.83	197.75
11	198-204	199.25	202.83	203.75
12	204-210	205.25	208.83	209.75
13	210-216	211.25	214.83	215.75
14	470-476	471.25	474.83	475.75
15	476-482	477.25	480.83	481.75
16	482-488	483.25	486.83	487.75
17	488-494	489.25	492.83	493.75
18	494-500	495.25	498.83	499.75
19	500-506	501.25	504.83	505.75
20	506-512	507.25	510.83	511.75
21	512-518	513.25	516.83	517.75
22	518-524	519.25	522.83	523.75
23	524-530	525.25	528.83	529.75
24	530-536	531.25	534.83	535.75
25	536-542	537.25	540.83	541.75
26	542-548	543.25	546.83	547.75
27	548-554	549.25	552.83	553.75
28	554-560	555.25	558.83	559.75
29	560-566	561.25	564.83	565.75
30	566-572	567.25	570.83	571.75

31	572-578	573.25	576.83	577.75
32	578-584	579.25	582.83	583.75
33	584-590	585.25	588.83	589.75
34	590-596	591.25	594.83	595.75
35	596-602	597.25	600.83	601.75
36	602-608	603.25	606.83	607.75
37	608-614	609.25	612.83	613.75
38	614-620	615.25	618.83	619.75
39	620-626	621.25	624.83	625.75
40	626-632	627.25	630.83	631.75
41	632-638	633.25	636.83	637.75
42	638-644	639.25	642.83	643.75
43	644-650	645.25	648.83	649.75
44	650-656	651.25	654.83	655.75
45	656-662	657.25	660.83	661.75
46	662-668	663.25	666.83	667.75
47	668-674	669.25	672.83	673.75
48	674-680	675.25	678.83	679.75
49	680-686	681.25	684.83	685.75
50	686-692	687.25	690.83	691.75
51	692-698	693.25	696.83	697.75
52	698-704	699.25	702.83	703.75
53	704-710	705.25	708.83	709.75
54	710-716	711.25	714.83	715.75
55	716-722	717.25	720.83	721.75
56	722-728	723.25	726.83	727.75
57	728-734	729.25	732.83	733.75
58	734-740	735.25	738.83	739.75
59	740-746	741.25	744.83	745.75
60	746-752	747.25	750.83	751.75
61	752-758	753.25	756.83	757.75
62	758-764	759.25	762.83	763.75
63	764-770	765.25	768.83	769.75
64	770-776	771.25	774.83	775.75
65	776-782	777.25	780.83	781.75
66	782-788	783.25	786.83	787.75
67	788-794	789.25	792.83	793.75
68	794-800	795.25	798.83	799.75
69	800-806	801.25	804.83	805.75

La banda de frecuencias de 608-614 MHz, está atribuida a título primario al servicio de Radioastronomía y a título secundario a los servicios Móvil por Satélite salvo Móvil Aeronáutico por Satélite (Tierra-espacio).

CAPÍTULO 6. BANDAS EMPLEADAS Y NORMAS DE EMISIÓN.

6.1 BANDAS EMPLEADAS.

Dentro de las bandas destinadas para la radiodifusión de televisión, que pueden emplearse con la autorización del Instituto, se encuentran los canales del 2 al 69 que se muestran enumerados en la tabla número 1. En ésta se indica el ancho de banda de cada canal, con los respectivos valores en donde se localizan las portadoras de video, color y audio de cada uno de ellos.

6.2 NORMAS DE EMISIÓN.

6.2.1 TIPO DE EMISIÓN.

Las estaciones de televisión deben de emplear el tipo de emisión:

5750	A5C	para video y
250	F3	para audio

6.2.2 ANCHURA DE BANDA NECESARIA.

La anchura de banda ocupada por una emisión de televisión es de 6 MHz.

6.2.3 TIPO DE MODULACIÓN.

Para la transmisión de audio se emplea la modulación en frecuencia F3.

Para la transmisión de video se emplea la modulación en amplitud, banda lateral residual A5C negativa.

6.2.4 SEPARACIÓN ENTRE PORTADORAS DE AUDIO Y VIDEO.

La separación de la portadora de sonido con relación a la portadora de imagen será de + 4.5 MHz.

6.2.5 ANCHURA DE BANDA LATERAL PRINCIPAL.

El valor nominal de la anchura de la banda lateral principal será de 4.2 MHz.

6.2.6 ANCHURA DE BANDA LATERAL SUPRIMIDA.

El valor nominal de la anchura de la banda lateral principalmente suprimida será de 0.75 MHz.

6.2.7 SEPARACIÓN ENTRE CANALES.

La separación de frecuencia entre canales se ajustará a lo establecido en la tabla 1.

6.2.8 RELACIÓN ENTRE LA POTENCIA RADIADA APARENTE DE VIDEO Y AUDIO.

La potencia radiada aparente de audio no debe ser menor al 10 % ni mayor al 20 % de la potencia de cresta de video.

6.2.9 POTENCIA DE LAS ESTACIONES.

Las estaciones de televisión consideradas en la presente disposición, podrán operar con una potencia radiada aparente máxima de:

- 100 kW para las estaciones que utilicen los canales del 2 al 6,
- 325 kW para las estaciones que utilicen los canales del 7 al 13, y
- 5000 kW para las estaciones que utilicen los canales del 14 al 36 y del 38 al 69.

6.2.10 ALTURA DE LA ANTENA.

La altura de la antena sobre el terreno promedio que pueden utilizar las estaciones de televisión a que se refiere esta disposición, serán las siguientes:

Sin límite de altura, para estaciones de televisión que utilicen los canales del 2 al 13, y 610 metros de altura, para estaciones de televisión que utilicen los canales del 14 al 36 y del 38 al 69.

En la zona fronteriza con los Estados Unidos de América, la altura de la antena deberá atender los lineamientos que sobre la materia se establecen en los Acuerdos Bilaterales suscritos entre ambas administraciones para la utilización de canales de televisión en las bandas de VHF y UHF, respectivamente.

6.2.11 DESPLAZAMIENTO DE LA FRECUENCIA DE VIDEO.

Con el fin de lograr la mejor recepción posible de la señal, y cuando se tenga un grupo de tres estaciones que operen en el mismo canal, la frecuencia portadora de video de dos de dichas estaciones, se deben desplazar en más de 10 o en menos de 10 kHz, respectivamente. El Instituto fijará el desplazamiento correspondiente a cada estación.

6.2.12 DISTORSIÓN ARMÓNICA DE AUDIOFRECUENCIA.

La distorsión de audiofrecuencia de las señales detectadas incluyendo a todas las armónicas superiores a 30 kHz, no deberán exceder a los valores dados en la siguiente tabla 2, para porcentajes de modulación de 25, 50 y 100 %.

TABLA 2

DISTORSIÓN ARMÓNICA	
DISTORSIÓN (%)	GAMA DE FRECUENCIA (HERTZ)
3.5	50 a 100
2.5	100 a 7500
3.0	7500 a 15000 (para una modulación de 100% únicamente)

(Los límites de distorsión del transmisor únicamente se señalan en las características del transmisor de audio).

6.2.13 TOLERANCIA EN FRECUENCIA.

Las frecuencias portadoras de video y de audio, deberán ser mantenidas dentro de ± 1000 Hz, de las frecuencias asignadas, salvo lo establecido en lo concerniente a retransmisores de baja potencia.

CAPÍTULO 7. SISTEMA ESTEREOFÓNICO Y MULTICANAL DE SONIDO.

7.1 CANAL PRINCIPAL.

La señal de modulación del canal principal está constituida por la suma de las señales de audio izquierda más derecha "I + D" con un preénfasis de una constante de tiempo de 75 μ S.

El ancho de banda de la señal preenfatisada "I + D" es de 15 kHz.

La desviación pico de frecuencia en el canal principal es de 25 kHz.

Señal modulante	I + D
Rango de frecuencia	50 Hz a 15 kHz
Preénfasis	75 μ S
Desviación de la portadora de audio	25 kHz máxima

7.2 TRANSMISOR DE VIDEO.

La amplitud de una señal de video de forma senoidal de 4.5 MHz referida a la amplitud de una señal senoidal de 200 kHz en la señal radiada deberá ser de -30 dB máxima.

7.3 MODULACIÓN DE FASE INCIDENTAL DE LA PORTADORA DE VIDEO (EN LA BANDA DE 1 A 94 kHz).

La amplitud de la portadora entre el nivel blanco y el negro 30° máxima

La amplitud de la portadora entre el nivel de borrado y el pico de sincronía 5° máxima

7.4 TRANSMISOR DE AUDIO.

Rango de desviación	73 kHz mínimo Se recomiendan 100 kHz
Ancho de banda de modulación	Se recomiendan 120 kHz

CAPÍTULO 8. EQUIPOS TRANSMISORES.

8.1 CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES.

Las estaciones de televisión pueden emplear uno o más transmisores para la realización de sus transmisiones normales y de emergencia, siempre que cuenten con la autorización correspondiente por parte del Instituto.

Para el efecto de la presente disposición, los equipos transmisores empleados se clasifican como sigue:

8.2 TRANSMISOR PRINCIPAL.

Equipo transmisor autorizado por el Instituto para ser utilizado por una estación durante las transmisiones cotidianas (video y audio).

8.3 TRANSMISOR AUXILIAR.

Equipos transmisores auxiliares, para usarse indistintamente con el principal, instalados en la misma ubicación y cuyas características de operación sean iguales a las de éste. Esencialmente en lo que se refiere a potencia y frecuencia.

8.4 TRANSMISOR DE EMERGENCIA.

Transmisor autorizado por el Instituto para ser operado en casos de emergencias, instalado en la ubicación del transmisor principal o en otro lugar autorizado, cuya potencia será menor que la del principal.

8.5 DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DE OPERACIÓN DEL TRANSMISOR.

Con objeto de verificar los niveles de tensión que se reciben en la estación, previo a la determinación de la potencia de operación, se verificará el voltaje de la línea de alimentación de energía eléctrica a la entrada del transmisor.

La potencia de operación del transmisor de una estación de televisión, se podrá determinar mediante la aplicación de cualquiera de los métodos directo o indirecto, que se describen a continuación. Cuando debido al tipo de tecnología utilizada por el transmisor, se emplee otro tipo de medidores, fórmulas o procedimiento para obtener la potencia por el método directo o indirecto, deberá contarse con el previo registro ante el Instituto.

MÉTODO DIRECTO.

a) VIDEO.

En este método se emplea una carga pura resistiva cuya reactancia sea de un valor nominal de cero ohms y su valor resistivo sea igual a la impedancia característica de la línea de transmisión. Por otra parte, se conecta un wáttmetro bidireccional que cuente con el diodo, elemento o detector apropiado a la potencia a medir, entre el transmisor y la carga resistiva.

Cabe destacar que estos instrumentos se conectan a la salida del transmisor. Una vez realizada la conexión señalada, se pone en operación el transmisor, únicamente con la señal de video. Dicha señal de video será obtenida con el generador de señales para proporcionar al transmisor una señal de supresión (0 IRE). Una vez que se cuente con esta señal en el transmisor, se lee la medición en el wáttmetro; dicho valor se multiplica por el factor de 1.68 y el resultado es la potencia con que opera en video el transmisor.

b) AUDIO.

En este método, también se emplea una carga pura resistiva cuya reactancia sea de un valor nominal de cero ohms y su valor resistivo sea igual a la impedancia característica de la línea de transmisión, el cual deberá estar registrado en el formato existente. Por otra parte, se conecta un wáttmetro bidireccional que cuente con el diodo, elemento o detector apropiado a la potencia a medir, entre el transmisor y la carga resistiva.

Estos instrumentos se conectan a la salida del transmisor; una vez realizada la conexión señalada se pone en operación el transmisor únicamente con la señal de audio; se lee la medición en el wáttmetro y el resultado es la potencia de operación en audio.

MÉTODO INDIRECTO.

Para obtener la potencia del transmisor tanto para video como audio por el método indirecto, se debe calcular a través del producto de las lecturas obtenidas en los medidores de tensión de placa o colector (E_p) y corriente de placa o colector (I_p) del amplificador final de R.F. aplicando el factor de eficiencia (E_f); de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia de operación} = E_p \times I_p \times E_f$$

En cuanto al factor de eficiencia (E_f), se recabará de la documentación técnica registrada ante el Instituto para video y audio, aplicando las indicaciones del instructivo del transmisor o, de ser el caso, si la fórmula que se menciona no es la indicada para el amplificador final del transmisor, utilice la fórmula especificada por el fabricante del transmisor y los parámetros apropiados de operación. En tal caso, deberá contarse con la previa autorización del Instituto.

CAPÍTULO 9. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DE TELEVISIÓN.

9.1 RADIACIONES NO ESENCIALES.

Las radiaciones no esenciales, abajo de -4.25 y arriba de 7.75 MHz respecto a la frecuencia portadora de imagen, deben mantenerse a un nivel de 60 dB abajo de la señal portadora y en ningún caso exceder de 1 miliwatt de potencia radiada para cualquier tipo de estación, salvo lo establecido en la parte correspondiente a sistemas de retransmisión de baja potencia.

9.2 TOLERANCIA EN POTENCIA.

La potencia de salida, aun cuando pueda fluctuar por variaciones en la línea de alimentación de energía eléctrica, no debe incrementarse en más del 10% ni decrecer en más del 15% de la potencia autorizada, excepto en los casos de emergencias previstos en el artículo 157 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

9.3 CARACTERÍSTICAS DEL TRANSMISOR DE AUDIO.

9.3.1 DISTORSIÓN EN AUDIO.

La distorsión armónica de audiofrecuencia introducida por el transmisor como parte de la distorsión total del sistema, no deberá exceder de la mitad de los valores establecidos en el punto correspondiente a normas de emisión, bajo el título de distorsión armónica de audiofrecuencia.

9.3.2 NIVEL DE RUIDO POR MODULACIÓN EN AMPLITUD SOBRE LA PORTADORA DE AUDIO.

El nivel de los componentes de modulación en amplitud en la portadora de audio será de 40 dB como mínimo abajo del nivel de la portadora sin modulación dentro de la banda de 50 a 15000 Hz.

9.3.3 NIVEL DE RUIDO POR MODULACIÓN EN FRECUENCIA SOBRE LA PORTADORA DE AUDIO.

El nivel máximo de ruido de la portadora de audio para modulación en frecuencia, producido por el transmisor, será de 55 dB abajo de la desviación de frecuencia correspondiente a 100% de la modulación (\pm 25 kHz de excursión).

9.3.4 RESPUESTA DE AUDIOFRECUENCIA.

La relación de los valores de voltajes de entrada, empleados para la elaboración de las curvas de respuesta de audiofrecuencia, deberán caer o estar comprendidos entre los límites fijados por las curvas de trazo continuo y discontinuo, correspondiente a la curva de preacentuación constante normalizada, véase figura 1

9.3.5 PROFUNDIDAD DE MODULACIÓN.

La modulación total de la portadora de audio, incluyendo la ocasionada por la subportadora, se debe mantener tan alta como sea posible, pero en ningún caso excederá al 100% sobre las crestas de frecuente repetición; por otra parte generalmente no debe ser inferior al 85% sobre las crestas periódicas; pero cuando sea necesario evitar modulaciones objetables, se podrá reducir a cualquier nivel necesario, aun si la modulación es sustancialmente inferior al 85%.

9.4 CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISOR DE VIDEO

9.4.1 GANANCIA DIFERENCIAL.

La ganancia diferencial, expresada en decibeles, de una onda senoidal moduladora de 3.579545 MHz, superpuesta sobre una señal compuesta escalonada de baja frecuencia, no deberá ser mayor de 1.5 dB para niveles promedio de imagen correspondiente a 10, 50 y 90%, con la región de máxima ganancia utilizada como referencia.

9.4.2 LINEALIDAD.

La desviación de linealidad de modulación de baja frecuencia no será mayor de 1.5 dB para 10, 50 o 90% del nivel promedio de la imagen (npi)*.

*El nivel promedio de la imagen se define como el nivel promedio de la señal durante el tiempo ocupado en la exploración de la imagen (integrado sobre el periodo de un cuadro, excluyéndose los intervalos de supresión), expresado como un porcentaje de la diferencia entre los niveles de supresión y de blanco de referencia.

9.4.3 NIVEL DE RUIDO Y ZUMBIDO POR MODULACIÓN EN AMPLITUD SOBRE LA PORTADORA DE VIDEO.

El zumbido y el nivel del ruido, dentro de la banda de 30 a 15,000 Hz, estará como mínimo 40 dB abajo del nivel que se produciría para el 100% de modulación del transmisor con una onda senoidal de frecuencia única.

Nota: Bajo ciertas condiciones de operación, la norma mínima establecida, proporciona rendimiento marginal. Se recomienda mejorar esta norma mínima.

(Imagen en texto:)

Figura 1. Curva de Preacentuación Constante de tiempo de 75 microsegundos Características de Transmisor de Video.- Publicada en la página electrónica del Instituto.

9.4.4 VARIACIÓN DEL NIVEL DE SUPRESIÓN.

El nivel de supresión no debe fluctuar más de 1.5% al cambiar de una imagen totalmente blanca a una imagen totalmente negra.

9.4.5 NIVEL DE BLANCO.

El nivel de blanco de la señal modulada será $12.5 \pm 2.5\%$ del valor de esta misma señal correspondiente al nivel de sincronismo.

9.5 CARACTERÍSTICAS DE AMPLITUD CONTRA FRECUENCIA.

9.5.1 CARACTERÍSTICAS DEL CANAL.

La respuesta de salida (amplitud contra frecuencia) idealizada del transmisor de video modulado con su equipo asociado incluyendo filtro de banda lateral residual, corresponde a una señal radiada de amplitud constante entre -0.75 y 4.2 MHz con respecto a la portadora de imagen (fpi), para una señal de entrada de video compuesta de amplitud constante, reduciéndose a cero a 1.25 MHz y a + 4.5 MHz respecto a dicha portadora (Figura 2).

Las desviaciones máximas que pueden tolerarse con respecto a las características idealizadas de amplitud contra frecuencia señalada en el párrafo anterior, son:

Señales detectadas de color:

- 2 dB , a, 0.5 MHz
- 2 dB , a, 1.25 MHz
- ± 2 dB , a, 3.58 MHz
- ± 2 dB de 2.1 , a, 4.1 MHz (respecto a 3.58 MHz)
- 4 dB , a, 4.18 MHz (respecto a 3.58 MHz)

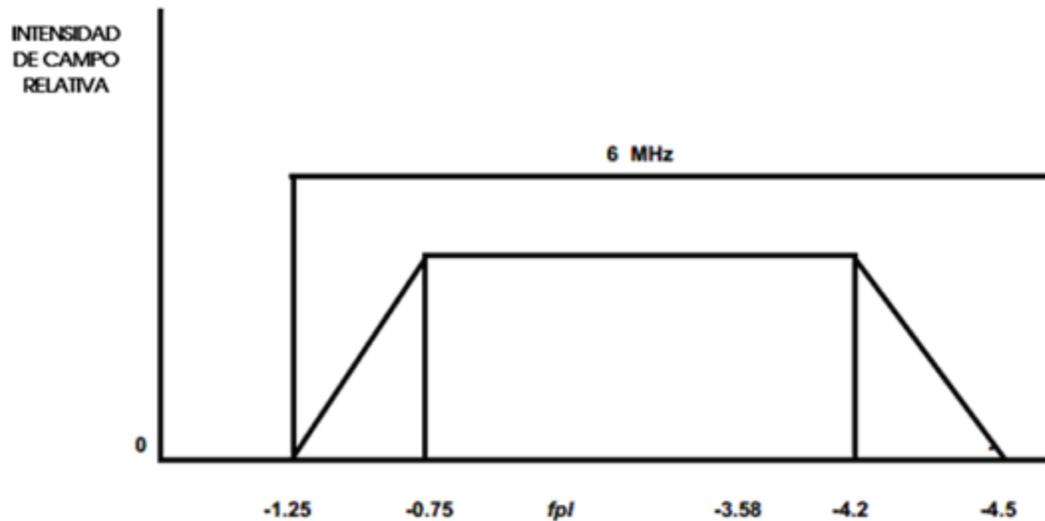


FIGURA 2 RESPUESTA DE SALIDA IDEALIZADA DE LAS SEÑALES RADIADAS POR UN TRANSMISOR DE VIDEO QUE UTILICE FILTRO DE BANDA LATERAL RESIDUAL INFERIOR.

La respuesta de salida idealizada del transmisor medida en una carga artificial, a través de un demodulador, corresponde también a una señal detectada de amplitud constante entre 1.25 y 4.2 MHz, pero con una amplitud doble (6 dB mayor), abajo de 0.75 MHz. (Figura 3).

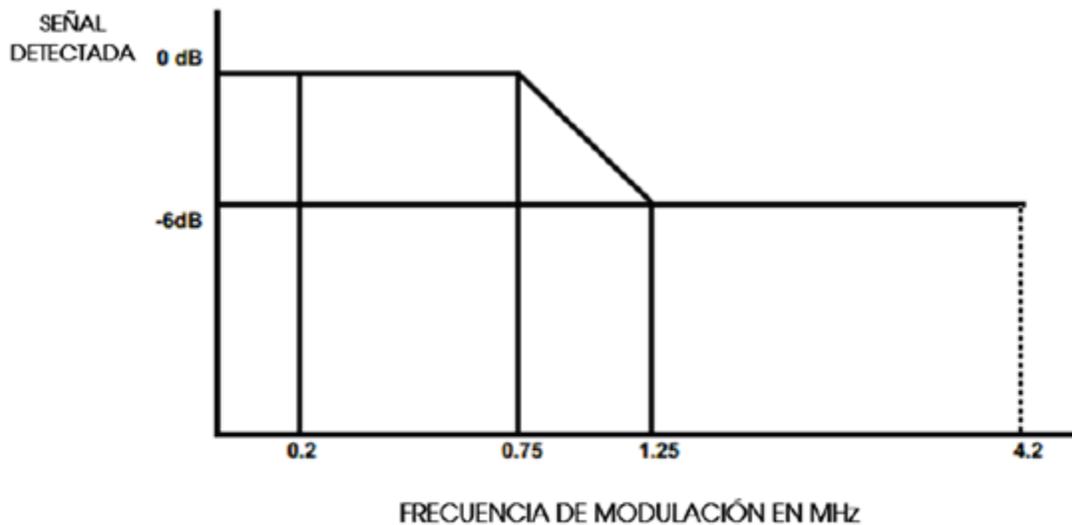


FIGURA 3 RESPUESTA DE SALIDA IDEALIZADA DE LAS SEÑALES DETECTADAS DE UN TRANSMISOR.

9.5.2 ATENUACIÓN DE BANDAS LATERALES.

La intensidad de campo o voltaje de radiofrecuencia de la banda lateral inferior deberá atenuarse de -1.25 a -4.25 MHz y de la banda lateral superior de +4.75 a +7.75 MHz de la frecuencia portadora de imagen (fpi), radiada o disipada, debe ser atenuada cuando menos 20 dB respecto a las señales a fpi + 200 kHz. Adicionalmente, la frecuencia que sea menor a fpi - 3.579545 MHz debe ser atenuada cuando menos 42 dB, por lo cual los transmisores deberán tener un filtro de paso de banda alta.

CAPÍTULO 10. LÍNEAS, ANTENAS Y ESTRUCTURAS PARA EL SOPORTE DE LAS ANTENAS.**10.1 LÍNEAS (TIPO Y PÉRDIDAS).**

Las líneas de transmisión podrán ser de cualquier tipo siempre que su capacidad nominal media no sea menor que la potencia de cresta del transmisor.

Las pérdidas máximas tolerables en la línea de transmisión no deberán exceder del 20% de la potencia del equipo para los canales 2 al 13 y de 50% para los canales 14 al 69.

10.2 ANTENAS.

Es la parte de un sistema de televisión que se emplea para radiar o recibir ondas electromagnéticas a través del espacio libre.

10.3 CARGA RESISTIVA PARA PRUEBA.

La carga artificial que se utiliza para pruebas ajustes, debe contar con una instalación de tipo permanente y el intercambio de líneas a carga artificial debe realizarse mediante interruptores, desconectores o relevadores que no causen pérdidas o desajustes en el equipo.

10.4 ESTRUCTURAS PARA EL SOPORTE DE LAS ANTENAS.**10.4.1 ESTRUCTURA.**

Para la ubicación y erección de cualquier antena vertical o soporte estructural que ha de utilizarse por una nueva estación de radiodifusión de televisión, o para el cambio de ubicación de una existente, será necesario obtener autorización de la autoridad competente en materia de aeronáutica la cual dictaminará, sobre la máxima altura permitida y la ubicación de la antena, para evitar que represente un obstáculo a la navegación aérea.

10.4.2 USO DE UNA ESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN DE VARIAS ANTENAS TRANSMISORAS.

Cuando una estructura se use en forma común para instalar dos o más antenas transmisoras de estaciones de televisión se debe presentar el croquis de operación múltiple de conformidad con el formato existente, asimismo cuando las estructuras se utilicen como elementos de sustentación común para las antenas de cualquier otro servicio de radiodifusión o distinto de él, se debe realizar un estudio técnico y práctico de no interferencia que muestre satisfactoriamente la convivencia entre servicios, así como el cumplimiento de todas las características de radiación autorizadas para cada una de ellas. Lo anterior, con objeto de determinar que no habrá afectación a la radiodifusión.

CAPÍTULO 11. ZONAS DE COBERTURA.**11.1 DEFINICIÓN DE ESTACIÓN DE TELEVISIÓN.****11.1.1 ESTACIÓN DE TELEVISIÓN.**

Estación de televisión: Es la infraestructura constituida por un transmisor, antenas y las instalaciones accesorias requeridas, para la emisión de señales de video y audio asociadas, a partir de la cual se brinda el servicio de televisión autorizado en la concesión o permiso.

11.1.2 ESTACIONES DE BAJA POTENCIA.

Es una estación que por sus características de operación, cubre un área pequeña, cuya potencia radiada aparente máxima, es de 100 W para los canales 2 al 6, 350 W para los canales 7 al 13 y 4500 W para los canales 14 al 69, y la máxima altura del elemento radiador sobre el nivel del terreno es de 30 metros para todos los casos.

11.2 CONTORNOS DE INTENSIDAD DE CAMPO.

En la tabla 3 siguiente, se dan los valores específicos de las intensidades de campo a considerar en los servicios de televisión, correspondientes a cada estación, según la banda de frecuencias de que se trate.

TABLA 3

CANALES					
2 AL 6		7 AL 13		14 AL 69	
dBu	$\mu\text{V}/\text{m}$	dBu	$\mu\text{V}/\text{m}$	dBu	$\mu\text{V}/\text{m}$
74(2)	5011	77(2)	7080	80(2)	10000
47(1)	224	56(1)	631	64(1)	1585

Los contornos de intensidad de campo 47, 56 y 64 dBu, marcados con (1) en la tabla 3, corresponden a los contornos protegidos de la estación, y los contornos de intensidad de campo de 74, 77 y 80 dBu, marcados con (2) en esta tabla, se refieren al mínimo nivel de intensidad de la señal, dentro del cual debe quedar comprendida la ciudad principal a servir.

Los valores de intensidad de campo que se especifican en esta parte, deben considerarse durante la predicción de las zonas de cobertura y las áreas de servicio de las estaciones de televisión, las cuales se deben presentar de conformidad con el formato existente, según se indica en el Apéndice A (normativo) de la presente disposición.

CAPÍTULO 12. VIGILANCIA.

La vigilancia de la operación de las estaciones de televisión, para determinar que se ajustan a los parámetros técnicos autorizados en la concesión o permiso y se cumple con la presente disposición, se realizará por el Instituto, mediante visitas de inspección conforme a su ámbito de competencia, las cuales se llevarán a cabo de conformidad con las disposiciones establecidas en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, esta última de aplicación supletoria.

Asimismo, el Instituto podrá llevar a cabo la vigilancia, mediante el monitoreo del espectro radioeléctrico, a través de la Red Nacional de Monitoreo, con objeto de determinar que la estación de televisión, opera de conformidad con los parámetros técnicos autorizados en la concesión o permiso.

CAPÍTULO 13. MEDIDORES E INSTRUMENTOS DE COMPROBACIÓN.

13.1 MEDIDORES.

Las estaciones deben contar con los siguientes medidores en condiciones de operar en cualquier momento.

Medidor de tensión de la línea de alimentación alterna con conmutador entre fases.

En todos los casos, el amplificador final de radiofrecuencia tendrá medidores para las tensiones y corrientes, indispensables para determinar la potencia de operación.

13.2 INSTRUMENTOS DE COMPROBACIÓN.

Las estaciones deben contar con los siguientes instrumentos de comprobación y en condiciones de operar en cualquier momento.

Monitor de Amplitud y Fase de la Crominancia de la Señales de Video. ⁽¹⁾

Analizador de banda lateral o generador de barrido.

Medidor de frecuencia.

Indicador de nivel de entrada de audio al transmisor.

Monitor de modulación de audio.

Monitor o monitores de video y audio para señales de color.

Medidores de tensión y de corriente en el paso final de RF de video, de tensión y de corriente en el paso final de RF de audio y reflectómetro, instalados permanentemente en el transmisor. ⁽²⁾

Carga artificial con wáttmetro y conmutador.

Detectores o Demoduladores de video. Medidor de tensión de línea de CA.

Notas: ⁽¹⁾ Sólo se requiere en las estaciones que originan sus programas.

⁽²⁾ En los casos en que un transmisor completo se utilice como excitador de un paso final de radiofrecuencia, aquél deberá contar también con los medidores de tensión y corriente.

CAPÍTULO 14. EQUIPOS COMPLEMENTARIOS.**14.1 EQUIPOS COMPLEMENTARIOS DE ZONA DE SOMBRA.**

Con el fin de que en aquellas poblaciones o zonas en las que por alguna causa no se reciba la señal con la intensidad de campo necesaria proveniente de una estación de origen, se podrán emplear equipos complementarios que reciban a través del espacio la señal radiada por una estación de televisión, o a través de otros equipos mediante enlace radioeléctrico, línea física, o vía satélite, retransmitiéndola con la potencia mínima necesaria para que sea recibida directamente en una población o área que se desee servir, siempre y cuando el contorno protegido producido por ésta no rebase el contorno de 47 dBu para los canales 2 al 6, 56 dBu para los canales 7 al 13 y 64 dBu para los canales 14 al 69, de la zona de cobertura registrada por el Instituto, para la concesión o permiso.

14.2 EQUIPOS COMPLEMENTARIOS DE BAJA POTENCIA.

Es un equipo que por sus características de operación, cubre un área pequeña, cuya potencia radiada aparente máxima, es de 100 W para los canales 2 al 6, 350 W para los canales 7 al 13 y 4500 W para los canales 14 al 69 y la máxima altura del elemento radiador sobre el nivel del terreno es de 30 metros para todos los casos.

14.3 PARÁMETROS DE OPERACIÓN.**14.3.1 ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS.**

El interesado deberá presentar una propuesta de la frecuencia que desea operar en los equipos complementarios. Dicha propuesta deberá contener la información necesaria para que el Instituto pueda realizar el estudio técnico de factibilidad del empleo de esta frecuencia.

Los equipos no deberán radiar señales de ninguna otra estación que no sea la autorizada, ni se asignará distintivo de llamada individual a cada equipo, sirviendo el distintivo de llamada de la estación principal como su identificador.

14.3.2 TOLERANCIA EN FRECUENCIA.

El oscilador local debe mantener la estabilidad de la frecuencia de operación dentro de:

0.02% de la frecuencia portadora de video y la frecuencia central de la portadora de audio asignadas.

14.3.3 RADIACIONES NO ESENCIALES.

Las emisiones tales como productos de intermodulación y armónicas de radiofrecuencia no esenciales para la transmisión de la información de audio y video, que se presenten en frecuencias a más de 3 MHz arriba o abajo de los límites superior e inferior del canal asignado, no deben ser superiores a 5 miliwatts.

Se debe evitar que dichas emisiones ocasionen interferencia a la recepción directa de cualquier otra señal de televisión, o en aquellos otros equipos de telecomunicación autorizados, ya sea reduciendo la emisión o por cualquier otro medio técnico.

14.3.4 POTENCIA.

La potencia de los equipos complementarios, será propuesta por el interesado en función del contorno protegido de la estación principal y sin exceder la zona de cobertura registrada ante el Instituto para la concesión o permiso, los cuales se sujetarán a lo establecido, en su caso, en los convenios correspondientes. En todos los casos, la potencia se limitará a la necesaria para cubrir el área a servir.

Respecto a otras características de las emisiones, se aplicará lo permitido en la parte 6.2 Normas de Emisión.

CAPÍTULO 15. INTERFERENCIAS.

Para la operación e instalación de una estación de televisión o equipo complementario deben tomarse en cuenta las medidas necesarias para evitar que se presenten interferencias perjudiciales con:

- a) Estaciones de televisión o equipos complementarios;
- b) Estaciones y equipos complementarios de televisión digital;
- c) Estaciones de FM, cuando se trate de la operación de canales 6 de televisión, y

d) Sistemas de telecomunicaciones autorizados para hacer uso del espectro radioeléctrico conforme al Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias.

Cuando de la instalación u operación de una estación de televisión o de sus servicios auxiliares se presuma la existencia de interferencias perjudiciales a otras estaciones de radiodifusión o sistemas de telecomunicaciones autorizados para hacer uso del espectro radioeléctrico, los afectados deberán manifestar por escrito al Instituto, dichas interferencias, acompañando las pruebas documentales o periciales con las que soporte su queja. El Instituto evaluará las pruebas proporcionadas por los involucrados, para lo cual podrá apoyarse de los estudios técnicos que considere necesarios, y emitirá la resolución que corresponda.

Al proyectar la instalación de una estación de televisión nueva o cambiar de ubicación alguna ya existente, deben tomarse las medidas pertinentes para reducir las diferentes interferencias que pudieran provocarse a sistemas de radiocomunicación, equipos médicos, industriales, comerciales, redes telefónicas y otros servicios existentes, observando los lineamientos que se establecen en esta disposición.

En caso de provocarse interferencias durante el periodo de pruebas de una estación, el concesionario o permisionario, deben reducirlas a niveles no objetables, siempre y cuando se compruebe que las instalaciones afectadas se encuentren debidamente instaladas y operadas.

Las medidas que adopte el Instituto, tendrán por objeto garantizar la calidad de la recepción de las señales radiodifundidas, por parte del público.

CAPÍTULO 16. ESTÍMULOS.

El Instituto, podrá autorizar que los concesionarios y permisionarios de estaciones de televisión, puedan exentar el cumplimiento de las obligaciones administrativas que se establecen en la presente disposición, como un estímulo para actualizar y modernizar la infraestructura instalada de las estaciones de televisión, con el propósito de optimizar el funcionamiento de las mismas, en los términos siguientes:

En aquellos transmisores en los que debido al tipo de tecnología utilizada por el transmisor no se justifique la instalación de algunos de los medidores requeridos en el punto 13.1 y 13.2 del capítulo 13, previa solicitud del interesado, el Instituto podrá eximir de éstos o autorizar el uso de otros.

El Instituto podrá autorizar, previa solicitud del interesado, que el analizador de banda lateral o generador de barrido a que se refiere el punto 13.2 del capítulo 13, esté localizado fuera de las instalaciones de la estación, debiéndose garantizar para ello, la disponibilidad del mismo durante la visita de inspección que el Instituto realice a la estación.

En relación con lo anterior, el Instituto podrá autorizar, previa solicitud del interesado, que no se cuente con el analizador de banda lateral o generador de barrido, por un término de un año, cuando el interesado realice las mediciones de campo con apoyo en la Red Nacional de Radiomonitoreo del Instituto o una Unidad de Verificación y en ausencia de esta última, por un perito en telecomunicaciones con especialidad en radiodifusión, para comprobar el cumplimiento de lo establecido en los numerales 9.5.1 y 9.5.2 del capítulo 9, y exhiba el resultado de las mismas ante el Instituto, dicha autorización podrá ser prorrogada por periodos iguales, siempre que para ello el interesado demuestre que ha cumplido con los requisitos mencionados.

En aquellas localidades donde exista un servicio de verificación de frecuencia y la estación lo tenga contratado, previa solicitud del interesado, el Instituto podrá autorizar que no se cuente con el medidor de frecuencia a que se hace referencia en el punto 13.2 del capítulo 13.

APÉNDICE A (normativo).

MÉTODOS DE PREDICCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIO.

Todos los métodos de predicción de áreas de servicio establecidos en diversas literaturas, toman en consideración las características topográficas del terreno que rodea el lugar de instalación de la antena transmisora. Existen formas de predicción que se pueden obtener mediante el empleo de curvas empíricas publicadas mundialmente. Cada uno de estos métodos, además, considera características particulares que les permiten obtener resultados con un mayor o menor grado de exactitud.

Dos de estos métodos, el CCIR Rec. 370 (50,50) y el Longley-Rice, se describen a continuación. El primero de ellos permite definir de una manera clara y sencilla la zona de cobertura de estaciones de televisión; mientras que el segundo permite obtener resultados más precisos y robustos en la predicción del área de servicio de estaciones de televisión, para lo cual se requiere de mayor tiempo de procesamiento de la información.

MÉTODO CCIR Rec. 370 (50,50).

Este método emplea los nomogramas F(50,50), los cuales requieren, para realizar la predicción, los siguientes parámetros: potencia radiada aparente y altura del centro eléctrico de radiación de la antena con relación al nivel medio del terreno.

Para determinar la altura promedio del terreno deben considerarse las elevaciones entre 3 y 50 km, desde el lugar de ubicación de la antena, de por lo menos 72 radiales. La medición de esta altura se debe realizar sobre cada radial, tomando muestras equidistantes cada 500 m, como máximo, y promediando dichas mediciones.

La altura del centro eléctrico de radiación de la antena con relación al nivel medio del terreno se obtiene a partir del promedio de cada una de las alturas medias de todos los radiales o con relación al nivel medio del terreno en dirección de un radial considerado.

Se debe aplicar una corrección a partir de la irregularidad del terreno a los valores de intensidad de campo determinados para cada una de las bandas. La irregularidad del terreno es la diferencia entre las alturas del terreno rebasadas en un 10 y en un 90% del trayecto de propagación entre 10 y 50 km de distancia del transmisor, ver figura 4. Estas curvas se encuentran descritas por la siguiente ecuación:

$$\Delta F = C - 0.03(\Delta h)(1 + f/300)$$

Donde:

F= corrección por la irregularidad del terreno en dB

C= constante de un valor específico para el uso de la intensidad de campo de las cartas

1.9 para los canales	2-6
2.5 para los canales	7-13
4.8 para los canales	14-69

Δh = factor de irregularidad del terreno en m

f = frecuencia de la señal en MHz

Cuando la altura promedio de radiación sea menor de 30 m, los valores de distancias a considerar serán las correspondientes para una altura promedio de 30 m.

Las figuras 5 y 6 muestran las curvas empíricas o nomogramas F(50,50), es decir, los valores de intensidad de campo rebasados durante el 50% del tiempo, en por lo menos el 50% de los puntos de recepción. Los nomogramas están basados en una potencia radiada aparente de 1 kW y una antena receptora colocada a 30 pies (9.14 metros) sobre el suelo. Para otras potencias, se utiliza la escala deslizable de la figura 7, la cual se coloca sobre las cartas, haciendo coincidir la potencia a considerar con la línea de 40 dB.

El extremo derecho de la escala se coloca en la línea con la altura de antena apropiada. La lectura de la distancia se realiza considerando los niveles de intensidad de campo que definen los contornos protegido y de servicio respectivos para cada una de las bandas de canales.

MÉTODO LONGLEY-RICE.

Este método de propagación de radio se aplica en frecuencias de entre 20 MHz y 20 GHz.

Este método de propósito general puede aplicarse a una gran variedad de problemas de ingeniería. Se basa en la teoría electromagnética y en análisis estadísticos de las características del terreno, y predice la atenuación media de la señal de radio como una función de la distancia y la variabilidad de la señal en el tiempo y el espacio.

Este método requiere, para realizar la predicción, los siguientes parámetros: potencia radiada aparente y altura del centro eléctrico de radiación de la antena con relación al nivel medio del terreno. Adicionalmente a estos parámetros, deben especificarse, el porcentaje de tiempo y de lugares en donde los campos predichos operarán o se excederán, así como también un porcentaje que especifique el grado de confianza deseado en los resultados. Para determinar si un servicio de televisión se encuentra presente, la variabilidad de los lugares se fijará en 50% y la variabilidad del tiempo en 90%. El porcentaje de confianza se fija en 50%, indicando interés en situaciones promedio. Además de las características topográficas del terreno se deben considerar, la conductividad, el tipo de clima, la permeabilidad relativa y la refractividad de la superficie, en la Tabla 4 se indican los datos típicos a emplear en la mayor parte del territorio mexicano.

De acuerdo a la cantidad de variables que utiliza el método Longley-Rice y la complejidad matemática de los cálculos que efectúa, éste se considera como un algoritmo de cómputo que entrega resultados más exactos que el método F(50,50).

Para determinar la altura promedio del terreno deben considerarse las elevaciones entre 3 y 50 km, desde el lugar de ubicación de la antena, de por lo menos 72 radiales. La medición de esta altura se debe realizar sobre cada radial, tomando muestras equidistantes cada 500 m, como máximo, y promediando dichas mediciones.

Se debe aplicar una corrección a partir de la irregularidad del terreno a los valores de intensidad de campo determinados para cada una de las bandas. La irregularidad del terreno es la diferencia entre las alturas del terreno rebasadas en un 10 y en un 90% del trayecto de propagación entre 10 y 50 km de distancia del transmisor, ver figura 4. Estas curvas se encuentran descritas por la siguiente ecuación:

$$\Delta F = C - 0.03(\Delta h)(1 + f/300)$$

Donde:

F= corrección por la irregularidad del terreno en dB

C= constante de un valor específico para el uso de la intensidad de campo de las cartas.

1.9 para los canales	2-6
2.5 para los canales	7-13
4.8 para los canales	14-69

Δh = factor de irregularidad del terreno en m

f=frecuencia de la señal en MHz

Cuando la altura promedio de radiación sea menor de 30 m, los valores de distancias a considerar serán las correspondientes para una altura promedio de 30 m.

TABLA 4

VALORES DE LOS PARÁMETROS EMPLEADOS EN EL MÉTODO LONGLEY-RICE.

PARÁMETRO	VALOR	SIGNIFICADO/COMENTARIO
EPS	15.0	Permeabilidad relativa del terreno
SGM	0.005	Conductividad del terreno, Siemens por metro
ENO	301.0	Refractividad de la superficie en unidades-N(partes por millón)
KLIM	5	Código de clima 5 (continental templado)
HG(1)	Valor	Altura del centro de radiación por encima del nivel del terreno
HG(2)	10 m	Altura de la antena receptora de Tv por encima del nivel del terreno

Al emplear el método Longley-Rice, los datos de la elevación del terreno son suministrados en puntos uniformemente espaciados entre el transmisor y el receptor.

La antena receptora tiene un patrón de ganancia direccional, el cual tiende a discriminar en contra de las estaciones no deseables que están fuera de su eje principal. Este patrón es un factor de planeación que afecta la interferencia. La discriminación, en volts relativos que ofrece el patrón receptor supuesto, es una función coseno elevada a la cuarta potencia del ángulo entre las líneas que unen a la estación deseada y las estaciones no deseadas con el punto de recepción. Una de estas líneas va directamente a la estación deseada y la otra va a la estación no deseada. La discriminación es calculada como la función coseno elevada a la cuarta potencia del ángulo entre estas líneas, pero nunca más que lo representado por las relaciones frente a espalda identificadas en la tabla 5. Cuando ambas estaciones, deseada y no deseada, se encuentran totalmente al frente, el ángulo es 0° dando como resultado la unidad y por tanto indicando que no hay discriminación. Cuando la estación no deseada se encuentra de alguna forma fuera del eje, el coseno será menor a la unidad indicando que la discriminación entra en juego.

TABLA 5
RELACIONES FRENTE A ESPALDA DE LAS ANTENAS RECEPTORAS.

SERVICIO DE TELEVISIÓN	RELACIÓN FRENTE A ESPALDA, dB		
	VHF BAJA	VHF ALTA	UHF
Analógico	6	6	6

BASE DE DATOS A EMPLEAR.

Para ambos métodos, las elevaciones deben ser tomadas de las bases de datos de elevación del terreno editadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Estas bases de datos considerarán como máximo una separación de 3 segundos geográficos entre muestras. La elevación de un punto de interés es determinada por interpolación lineal de los valores tomados de las esquinas del rectángulo de la coordenada en el cual se ubica dicho punto.

Diagramas de radiación en plano horizontal y en el plano vertical.

Plano horizontal.

El diagrama de radiación en el plano horizontal se graficará en papel de coordenadas polares, con referencia al norte verdadero, y se deberá anexar una tabla que indique los valores normalizados y en dB (con respecto a 1 kW) empleados para la graficación del mismo, con una separación máxima de 10° entre cada dato.

Plano vertical.

El diagrama de radiación en el plano vertical, se graficará en papel de coordenadas rectangulares, con referencia al plano horizontal. Este diagrama debe contener información completa entre +10° y el cenit, y -10° y el nadir. Además se deberá anexar una tabla que indique los valores normalizados y en dB (con respecto a 1 kW) empleados para la graficación del mismo.

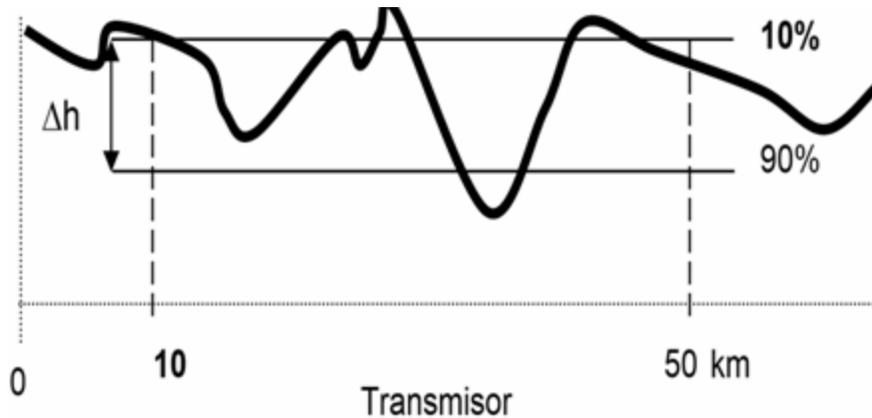


FIGURA 04 GRÁFICA DE IRREGULARIDAD DEL TERRENO

A1 CURVAS DE PROPAGACIÓN ÁBACOS F (50,50) Y TABLA DE PREDICCIÓN

(Imágenes en texto:)

Figura 05. Intensidad de Campo estimada excedida en 50% de puntos receptores potenciales en por lo menos un 50% del tiempo para una antena receptora de 30' de altura.- Publicada en la página electrónica del Instituto.

Figura 06. Intensidad de Campo estimada excedida en 50% de puntos receptores potenciales en por lo menos un 50% del tiempo para una antena receptora de 30' de altura.- Publicada en la página electrónica del Instituto.

Figura 07. Escala deslizable para usarse con las figuras 05 y 06.- Publicada en la página electrónica del Instituto.

