

## INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

**ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la Disposición Técnica IFT-014-2018. Equipos de microondas para sistemas fijo multicanal punto a punto y punto a multipunto. Parte 1: radio acceso múltiple.**

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

ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES EXPIDE LA DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 1: RADIO ACCESO MÚLTIPLE.

### ANTECEDENTES

- I. El 18 de abril de 2003, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (en lo sucesivo, el "DOF") la Norma Oficial Mexicana NOM-088/1-SCT1-2002 TELECOMUNICACIONES–RADIOCOMUNICACIÓN-EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO-PARTE I: RADIO ACCESO MÚLTIPLE, emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (en lo sucesivo, "SCT") por conducto de la extinta Comisión Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, "COFETEL") con el objetivo de establecer las especificaciones y los correspondientes métodos de prueba que deben cumplir los equipos de radiocomunicación a utilizar en un sistema de radio acceso múltiple por medio de enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de 2 300 MHz a 2 450 MHz. Dicha Norma Oficial Mexicana fue ratificada su vigencia el 28 de julio de 2008, por medio del oficio CFT/D05/UPR/1766/2008 de la COFETEL. El día 9 de agosto de 2013, nuevamente se ratifica su vigencia a través de la emisión del oficio CFT/D05/UPR/JU/440/2013.
- II. El 11 de junio de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación 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*", (en lo sucesivo, el "Decreto Constitucional"), mediante el cual se creó el Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "Instituto"), como un órgano autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propios, cuyo objeto es regular, promover y supervisar el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, además de ser la autoridad en materia de competencia económica en los sectores a que se hace referencia.
- III. 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*" (en lo sucesivo, la "Decreto de Ley"), ordenamiento que entró en vigor treinta días naturales siguientes a su publicación, es decir, el 13 de agosto de 2014; y cuyo objeto es regular el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes públicas de telecomunicaciones, el acceso a la infraestructura activa y pasiva, los recursos orbitales, la comunicación vía satélite, la prestación de los servicios públicos de interés general de telecomunicaciones y radiodifusión, y la convergencia entre éstos, los derechos de los usuarios y las audiencias, y el proceso de competencia y libre concurrencia en dichos sectores.
- IV. El 4 de septiembre de 2014, se publicó en el DOF el Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "Estatuto Orgánico"), mismo que entró en vigor el día 26 del mismo mes y año, cuya última modificación fue publicada en el DOF el 13 de julio de 2018.
- V. El 11 de octubre de 2016, se publicaron en el DOF el "ACUERDO por el que se dan a conocer las modificaciones al Acuerdo de reconocimiento mutuo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América para la evaluación de la conformidad de equipos de telecomunicaciones, publicado el 28 de julio de 2011.", y "ACUERDO por el que se dan a conocer las modificaciones al Acuerdo de reconocimiento mutuo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de Canadá para la evaluación de la conformidad de equipos de telecomunicaciones, publicado el 28 de mayo de 2012.", donde la NOM-088/1-SCT1-2002 se lista como uno de los reglamentos técnicos para los que México deberá aceptar los reportes de pruebas de laboratorios de prueba designados por los Estados Unidos y/o Canadá.
- VI. El 9 de mayo de 2018 el Pleno del Instituto aprobó por unanimidad de votos, en su XVII Sesión Ordinaria, el Acuerdo P/IFT/090518/340 "ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES DETERMINA SOMETER A CONSULTA PÚBLICA EL ANTEPROYECTO DE DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 1: RADIO ACCESO MÚLTIPLE".

- VII. Atendiendo a lo establecido en el artículo 51 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, el cual señala que 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, del 11 de mayo al 7 de junio de 2018 (20 días hábiles) se llevó a cabo la consulta pública del “ANTEPROYECTO DE DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 1: RADIO ACCESO MÚLTIPLE”.
- VIII. El 13 de julio de 2018, la Coordinación General de Mejora Regulatoria mediante oficio IFT/211/CGMR/104/2018 emitió la opinión no vinculante respecto del Análisis de Impacto Regulatorio del “PROYECTO DE DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 1: RADIO ACCESO MÚLTIPLE”, en dicha opinión, manifestó diversas recomendaciones a efectos de robustecerlo, las cuales fueron analizadas y, en su caso, atendidas.

Derivado de lo anterior y,

#### CONSIDERANDO

**PRIMERO.- Competencia del Instituto.** De conformidad con el artículo 28, párrafo décimo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (en lo sucesivo, la “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 fijen 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 (en lo sucesivo, “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.

Por otra parte, el artículo 6o. Constitucional, en su apartado B, fracción II, señala que las telecomunicaciones son servicios públicos de interés general, por lo que el Estado garantizará que sean prestados en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, acceso libre y sin injerencias arbitrarias.

Asimismo, el Instituto es 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 orden de ideas, el párrafo segundo del artículo 7 de la LFTR prevé que el Instituto tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, y el párrafo cuarto del mismo artículo prevé que el Instituto es autoridad en materia de lineamientos técnicos relativos a la infraestructura y los equipos que se conecten a las redes de telecomunicaciones, así como en materia de homologación y evaluación de la conformidad de dicha infraestructura y equipos.

El artículo 15, fracciones I y LVI, 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.

Esto es, el Instituto es la autoridad en materia de lineamientos técnicos relativos a la infraestructura y a los productos, equipos, dispositivos o aparatos destinados a telecomunicaciones que pueden ser conectados a una red de telecomunicaciones y/o hacer uso del espectro radioeléctrico, así como los métodos de prueba para comprobar la observancia de dichas especificaciones.

Conforme a lo anterior, el Pleno del Instituto cuenta con facultades y atribuciones para emitir el presente Acuerdo y expedir la “DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 1: RADIO ACCESO MÚLTIPLE.” (en lo sucesivo, se referirá indistintamente por el nombre completo o “Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 1”), conforme a las conferidas en los artículos 15 fracción I, LVI, 289, y 290 de la LFTR y 6 fracción I del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

**SEGUNDO.- De la pérdida de vigencia de la NOM-088/1-SCT1-2002.** Que la Norma Oficial Mexicana NOM-088/1-SCT1-2002 TELECOMUNICACIONES - RADIOCOMUNICACIÓN - EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO-PARTE I: RADIO ACCESO MÚLTIPLE (en lo sucesivo, la "NOM" o "NOM-088/1-SCT1-2002"), tiene por objeto establecer las especificaciones y los correspondientes métodos de prueba que deben cumplir los equipos de radiocomunicación a utilizar en un sistema de radio acceso múltiple por medio de enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de 2 300 MHz a 2 450 MHz; norma que conforme a lo dispuesto por el artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (en lo sucesivo, "LFMN"), perdió su vigencia el 16 de agosto de 2018, al no ser jurídicamente procedente realizar la revisión de la misma en términos de la propia LFMN.

La NOM-088/1-SCT1-2002 indicaba las especificaciones y sus correspondientes métodos de prueba que debían cumplir los equipos de radiocomunicación de microondas para los sistemas de radio acceso múltiple por medio de enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de frecuencias 2 300 - 2 450 MHz. De ahí la importancia de dar continuidad a los efectos regulatorios que derivan de la misma.

Para tal efecto, a través de la Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 1, se señalan las especificaciones técnicas mínimas de los equipos de radiocomunicación a utilizar en un sistema de radio acceso múltiple por medio de enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de 2 300 MHz a 2 450 MHz; así como los métodos de prueba para comprobar el cumplimiento de dichas especificaciones.

**TERCERO.- Las telecomunicaciones y la radiodifusión como servicios públicos de interés general.** El artículo 28 de la Constitución, establece la obligación del Instituto 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 II del apartado B del artículo 6o. de la Constitución y artículo 2 de la LFTR, las telecomunicaciones son un servicio público de interés general, por lo que el Estado garantizará que sean prestadas en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, acceso libre y sin injerencias arbitrarias.

En el mismo sentido, de conformidad con la fracción III del apartado B del artículo 6o. de la Constitución y artículo 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.

**CUARTO.- Marco técnico regulatorio.** Las Disposiciones Técnicas son instrumentos de observancia general expedidos por el Instituto conforme a lo establecido en el artículo 15, fracción I de la LFTR, a través de los cuales se regulan las características y la operación de productos, dispositivos y servicios de telecomunicaciones y radiodifusión y, en su caso, 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.

En este sentido, esta Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 1, tiene como objetivo establecer las especificaciones técnicas y los correspondientes métodos de prueba que deben cumplir los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema de radio acceso múltiple por medio de enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de 2 300 a 2 450 MHz.

El Instituto, bajo el marco de las atribuciones que le confieren las leyes en la materia, establece como una mejor práctica regulatoria revisar la Disposición Técnica de mérito, al menos a los cinco años a partir de su entrada en vigor, a fin de identificar si la misma aún se requiere o si deben realizarse cambios en función de las condiciones que prevalezcan en el sector de Telecomunicaciones y Radiodifusión y en el mercado en general. Lo anterior, de ninguna manera limita las atribuciones del Instituto para realizar dicha revisión en cualquier momento, dentro del periodo establecido.

**QUINTO.- Impacto en el comercio exterior.** Si bien el Instituto está facultado por la Constitución, la LFTR y su Estatuto Orgánico para emitir las disposiciones técnicas relativas a la infraestructura y los equipos que se conecten a las redes de telecomunicaciones y/o hagan uso del espectro radioeléctrico, así como en materia de evaluación de la conformidad de dicha infraestructura y equipos, también es importante resaltar que la regulación de las telecomunicaciones se encuentra estrechamente vinculada a otros sectores y materias que escapan del ámbito de su competencia y que corresponden a dependencias de la Administración Pública Federal, como es el caso de la importación, comercialización, distribución y consumo de productos en el país.

Es de señalarse que en términos de los artículos 34, fracciones II, V y XXXIII, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38, fracción II, y 39, fracción XII, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (en lo sucesivo, la "LFMN"), en relación con los artículos 1o., 2o., 4o., fracciones III y IV, 5o., fracciones III y XIII, 16, 17, 26 y 27 de la Ley de Comercio Exterior (en lo sucesivo, la "LCE"), la Secretaría de Economía es la autoridad competente para regular la importación, comercialización, distribución y consumo de los bienes y servicios en el país, y que tal regulación debe preverse en normas oficiales mexicanas. Asimismo, corresponde a la Secretaría de Economía determinar las normas oficiales mexicanas que las autoridades aduaneras deban hacer cumplir en el punto de entrada de la mercancía al país.

El artículo 4o. de la LCE establece que el Ejecutivo Federal tendrá, entre otras, facultades, las consagradas en las fracciones III y IV, relativas a "Establecer medidas para regular o restringir la exportación o importación de mercancías a través de acuerdos expedidos por la Secretaría o, en su caso, conjuntamente con la autoridad competente, y publicados en el Diario Oficial de la Federación", así como "Establecer medidas para regular o restringir la circulación o tránsito de mercancías extranjeras por el territorio nacional procedentes del y destinadas al exterior a través de acuerdos expedidos por la autoridad competente y publicados en el Diario Oficial de la Federación".

Conforme lo dispuesto en el artículo 26 de la LCE, "la importación, circulación o tránsito de mercancías estarán sujetos a las normas oficiales mexicanas de conformidad con la ley de la materia. No podrán establecerse disposiciones de normalización a la importación, circulación o tránsito de mercancías diferentes a las normas oficiales mexicanas. Las mercancías sujetas a normas oficiales mexicanas se identificarán en términos de sus fracciones arancelarias y de la nomenclatura que le corresponda conforme a la tarifa respectiva".

Asimismo, el citado artículo indica que la Secretaría de Economía "determinará las normas oficiales mexicanas que las autoridades aduaneras deban hacer cumplir en el punto de entrada de la mercancía al país. Esta determinación se someterá previamente a la opinión de la Comisión de Comercio Exterior y se publicará en el Diario Oficial de la Federación".

A su vez, el artículo Tercero Transitorio del Decreto por el que se expidió la LFTR establece:

*"TERCERO. Las disposiciones reglamentarias y administrativas y las normas oficiales mexicanas en vigor, continuarán aplicándose hasta en tanto se expidan los nuevos ordenamientos que los sustituyan, salvo en lo que se opongán a la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión que se expide por virtud del presente Decreto."*

Adicionalmente, el "Acuerdo por el que la Secretaría de Economía emite reglas y criterios de carácter general en materia de Comercio Exterior" (en lo sucesivo, el "Acuerdo de Comercio Exterior") tiene por objeto dar a conocer las reglas que establezcan disposiciones de carácter general en el ámbito de competencia de la Secretaría de Economía, así como los criterios necesarios para el cumplimiento de las leyes, acuerdos o tratados comerciales internacionales, decretos, reglamentos, acuerdos y demás ordenamientos generales de su competencia, agrupándolas de manera que faciliten su aplicación por parte de los usuarios. El Acuerdo de Comercio Exterior, como parte integrante, tiene el Anexo 2.4.1 relativo a las "Fracciones arancelarias de la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación en las que se clasifican las mercancías sujetas al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en el punto de su entrada al país, y en el de su salida" (en lo sucesivo, el "Anexo 2.4.1").

En este sentido, los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema de radio acceso múltiple por medio de enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de 2 300 a 2 450 MHz, que deben cumplir con la Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 1 estarían contenidos en el Anexo 2.4.1, y serían tratados en los términos dispuestos por el mismo.

De ahí que la Secretaría de Economía, en el ámbito de su competencia, emitiría la norma oficial mexicana correspondiente, que regule la importación, comercialización y/o distribución dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos de los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema de radio acceso múltiple por medio de enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de 2 300 a 2 450 MHz cuyas especificaciones se prevén en la Disposición Técnica que emita el Instituto.

En este orden de ideas, en el marco de la coordinación y colaboración entre el Instituto y la Secretaría de Economía que prevén la LFTR y la LFMN, al emitirse por el Instituto la Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 1, la Secretaría de Economía realizaría los actos jurídicos correspondientes como son, por una parte, la emisión de la norma oficial mexicana que regule la importación, comercialización y/o distribución dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos de los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema de radio acceso múltiple por medio de enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de 2 300 a 2 450 MHz y, por la otra, la actualización del Acuerdo de Comercio Exterior citado.

Tal situación se fortalece con lo señalado en el referido Acuerdo de Comercio Exterior, en el sentido de “Que es obligación del Ejecutivo Federal propiciar un escenario de certidumbre jurídica en el que se desarrolle la actuación de los diferentes agentes económicos involucrados en el comercio exterior, así como definir claramente el estatus de los diversos ordenamientos que establecen diversos instrumentos y programas de comercio exterior (...)”.

Derivado de lo anterior, en el punto de entrada a México, respecto de los productos identificados en las Fracciones Arancelarias del Anexo 2.4.1, las autoridades aduaneras deberán hacer cumplir lo dispuesto por la norma oficial mexicana correspondiente que regule la importación, comercialización y/o distribución dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos de los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema de radio acceso múltiple por medio de enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de 2 300 a 2 450 MHz, cuyas especificaciones se prevén en la Disposición Técnica en comento.

**SEXTO.- Necesidad de emitir la DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 1: RADIO ACCESO MÚLTIPLE.** Con fundamento en los párrafos décimo quinto y vigésimo, fracción IV, del artículo 28 de la Constitución y los artículos 1, 2, 7, párrafos segundo y cuarto, y 15, fracción I, de la LFTR, corresponde exclusivamente al Instituto, como órgano constitucional autónomo, emitir una disposición de observancia general que establezca las especificaciones técnicas que deben cumplir los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema de radio acceso múltiple por medio de enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de 2 300 a 2 450 MHz, además de sus métodos de prueba para verificar el cumplimiento de los mismos, y de esta manera coadyuvar en materia de supervisión con respecto a las emisiones radioeléctricas a través del procedimiento de evaluación de la conformidad de dichos equipos, en apego a las facultades del Instituto referente a la administración del espectro radioeléctrico, con el interés de dar continuidad a los efectos regulatorios que derivan de la NOM-088/1-SCT1-2002 y proveer de certeza jurídica a todos los involucrados en relación con las especificaciones técnicas, métodos de prueba y procedimientos de evaluación de la conformidad.

Los beneficios que se pretenden al emitir la Disposición Técnica de mérito son:

- a) Brindar continuidad a los efectos regulatorios que derivan de la norma NOM-088/1-SCT1-2002 Telecomunicaciones-Radiocomunicación-Equipos de Microondas para sistemas fijo multicanal punto a punto y punto a multipunto-Parte I: Radio Acceso Múltiple; y actualizar los métodos de prueba para la comprobación de las mismas.
- b) Prever que los equipos de microondas para sistemas del servicio fijo multicanal punto a punto y punto a multipunto en la banda de 2 300 a 2 450 MHz, particularmente para sistemas de radio acceso múltiple, puedan hacer uso del espectro radioeléctrico en dicha banda de frecuencia y no causen interferencias perjudiciales a otros equipos de operación autorizada, ni a las redes y servicios de telecomunicaciones autorizados por el Instituto.

**SÉPTIMO.- Consulta pública.** Con fundamento en lo establecido en el artículo 51 de la LFTR, el Instituto sometió a consulta pública bajo los principios de transparencia y participación ciudadana, el “ANTEPROYECTO DE DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 1: RADIO ACCESO MÚLTIPLE.” durante un periodo de veinte días hábiles, comprendido del 11 de mayo al 7 de junio de 2018.

Durante la consulta pública de mérito, se recibieron 2 participaciones de personas morales; dichas participaciones se centraron fundamentalmente en realizar precisiones a las especificaciones técnicas y los métodos de prueba, las cuales se analizaron, y, en su caso, se incluyeron en la Disposición Técnica en comento.

**OCTAVO.- Análisis de Impacto Regulatorio.** De conformidad con el segundo párrafo del artículo 51 de la LFTR, se establece que previamente a la emisión de reglas, lineamientos o disposiciones administrativas de carácter general de que se trate, el Instituto deberá realizar y hacer público un Análisis de Impacto Regulatorio. Al respecto, de conformidad con lo establecido en los artículos 51 de la LFTR; 4 fracción VIII, inciso IV) y 75 fracción II del Estatuto, la Coordinación General de Mejora Regulatoria mediante oficio IFT/211/CGMR/104/2018 emitió la opinión no vinculante respecto del proyecto de “ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES EXPIDE LA DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 1: RADIO ACCESO MÚLTIPLE”, en dicha opinión, manifestó diversas recomendaciones a efectos de robustecer tanto el Análisis de Impacto Regulatorio como algunas disposiciones del proyecto, las cuales fueron analizadas y, en su caso, atendidas.

Por lo anterior y con fundamento en los artículos 6o., apartado B, fracciones II y III, y 28, párrafos décimo quinto y vigésimo, fracción IV, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1, 2, 7, 15, fracciones I, y LVI, 51, y 289 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 4, fracción I, y 6, fracción I, del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite el siguiente:

#### ACUERDO

**PRIMERO.-** Se expide la Disposición Técnica IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 1: RADIO ACCESO MÚLTIPLE, misma que se encuentra como Anexo Único del presente Acuerdo y que forma parte integrante de éste, la cual entrará en vigor al día siguiente de su publicación el Diario Oficial de la Federación, y será revisada por el Instituto al menos a los 5 años contados a partir de su entrada en vigor. Lo anterior, de ninguna manera limita las atribuciones del Instituto para realizar dicha revisión en cualquier momento, dentro del periodo establecido.

**SEGUNDO.-** Publíquese el presente Acuerdo y su Anexo Único en el Diario Oficial de la Federación.

El Comisionado Presidente, **Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar.-** Rúbrica.- Los Comisionados: **María Elena Estavillo Flores, Adolfo Cuevas Teja, Arturo Robles Rovalo, Mario Germán Fromow Rangel, Javier Juárez Mojica, Sóstenes Díaz González.-** Rúbricas.

El presente Acuerdo fue aprobado por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XXXI Sesión Ordinaria celebrada el 22 de octubre de 2018, por unanimidad de votos de los Comisionados Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar, María Elena Estavillo Flores, Mario Germán Fromow Rangel, Adolfo Cuevas Teja, Javier Juárez Mojica, Arturo Robles Rovalo y Sóstenes Díaz González; 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 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; así como en los artículos 1, 7, 8 y 12 del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, mediante Acuerdo P/IFT/221018/642.

#### ANEXO ÚNICO

##### **DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 1: RADIO ACCESO MÚLTIPLE**

##### **ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN
3. DEFINICIONES
4. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS
5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
  - 5.1 SEPARACIÓN ENTRE CANALES
  - 5.2 BANDA DE FRECUENCIA DE OPERACIÓN
  - 5.3 EMISIONES NO DESEADAS
    - 5.3.1 EMISIONES FUERA DE BANDA
    - 5.3.2 EMISIONES NO ESENCIALES
  - 5.4 POTENCIA MEDIA
  - 5.5 TOLERANCIA DE FRECUENCIA
  - 5.6 SEPARACIÓN ENTRE LA FRECUENCIA DE TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN
6. MÉTODOS DE PRUEBA
  - 6.1 CONDICIONES NORMALIZADAS
  - 6.2 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
  - 6.3 CONFIGURACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE PRUEBA
    - 6.3.1 CONFIGURACIÓN GENERAL.

- 6.3.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIÓN DE EMISIONES CONDUCCIONADAS
  - 6.3.1.2 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIÓN DE EMISIONES RADIADAS
  - 6.4 SEPARACIÓN ENTRE CANALES Y FRECUENCIA DE OPERACIÓN.
    - 6.4.1 SEPARACIÓN ENTRE CANALES.
      - 6.4.1.1 EQUIPOS DE PRUEBA
      - 6.4.1.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
      - 6.4.1.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
    - 6.4.2 BANDA DE FRECUENCIA DE OPERACIÓN.
      - 6.4.2.1 EQUIPOS DE PRUEBA
      - 6.4.2.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
      - 6.4.2.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
  - 6.5 EMISIONES NO DESEADAS
    - 6.5.1 EMISIONES FUERA DE BANDA
      - 6.5.1.1 EQUIPOS DE PRUEBA
      - 6.5.1.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
      - 6.5.1.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
    - 6.5.2 EMISIONES NO ESENCIALES
      - 6.5.2.1 EQUIPOS DE PRUEBA
      - 6.5.2.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
      - 6.5.2.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
  - 6.6 POTENCIA MEDIA
    - 6.6.1 EQUIPOS DE PRUEBA
    - 6.6.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
    - 6.6.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
  - 6.7 TOLERANCIA DE FRECUENCIA
    - 6.7.1 EQUIPOS DE PRUEBA
    - 6.7.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
    - 6.7.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
  - 6.8 SEPARACIÓN ENTRE LA FRECUENCIA DE TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN
    - 6.8.1 EQUIPOS DE PRUEBA
    - 6.8.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
    - 6.8.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
  - 7. BIBLIOGRAFÍA
  - 8. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
  - 9. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD
    - 9.1 VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACIÓN
  - 10. VERIFICACIÓN Y VIGILANCIA DE CUMPLIMIENTO
  - 11. CONTRASEÑA DE PRODUCTO
  - 12. DISPOSICIONES TRANSITORIAS
- ANEXO A

## 1. INTRODUCCIÓN

La Norma Oficial Mexicana NOM-088/1-SCT1-2002, TELECOMUNICACIONES-RADIOCOMUNICACIONES-EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO-PARTE I: RADIO ACCESO MÚLTIPLE, indicaba las especificaciones y sus correspondientes métodos de prueba que debían cumplir los equipos de radiocomunicación de microondas para un sistema de radio acceso múltiple por medio de Enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de frecuencias 2 300 a 2 450 MHz, esta NOM fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de abril de 2003 y perdió vigencia el 16 de agosto de 2018. La presente Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 1 actualiza y sustituye la referida NOM-088/1-SCT1-2002.

## 2. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente Disposición Técnica establece las especificaciones técnicas y los correspondientes métodos de prueba que deben cumplir los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema de radio acceso múltiple por medio de Enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de 2 300 a 2 450 MHz.

## 3. DEFINICIONES

Para los efectos de la presente Disposición Técnica se establecen los siguientes términos y sus definiciones.

- I. **Ancho de banda necesario:** Para una clase de emisión dada, es el ancho de banda de frecuencias estrictamente suficiente para asegurar la transmisión de la información a la velocidad y con la calidad requeridas en condiciones específicas;
- II. **Banda de frecuencias:** Porción del espectro radioeléctrico comprendido entre dos frecuencias determinadas;
- III. **Cámara anecoica:** Recinto blindado en su totalidad, cuyas paredes interiores están recubiertas con material absorbente de ondas electromagnéticas, para producir un ambiente de espacio libre de reflexiones, destinado generalmente a la medición de las características de radiación de las antenas y otros radiadores electromagnéticos;
- IV. **Canal adyacente:** Canal radioeléctrico que en el espectro de frecuencias está inmediatamente por encima o por debajo del canal radioeléctrico considerado;
- V. **Disposición Técnica:** Instrumento de observancia general y obligatoria expedido por el Instituto, a través del cual se regulan características y la operación de productos y servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, incluyendo infraestructura, en su caso, la instalación de equipos, sistemas y la infraestructura en general asociada a éstos, así como las especificaciones que se refieren a su cumplimiento o aplicación, entre otros;
- VI. **Emisión:** Radiación radioeléctrica producida por una estación transmisora radioeléctrica;
- VII. **Emisiones fuera de banda:** Emisión en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera del ancho de banda necesario, resultante del proceso de modulación, excluyendo las emisiones no esenciales;
- VIII. **Emisiones no deseadas:** Conjunto de las emisiones no esenciales y de las emisiones fuera de banda;
- IX. **Emisiones no esenciales:** Emisión en una o varias frecuencias situadas fuera del ancho de banda necesario, cuyo nivel puede reducirse sin afectar la transmisión de la información correspondiente. Las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de conversión de frecuencia están comprendidos dentro de las emisiones no esenciales, pero están excluidas las emisiones fuera de banda;
- X. **Enlace de microondas:** Medio de telecomunicación de características específicas entre dos puntos fijos, que utiliza ondas radioeléctricas con frecuencia mayor a 1 GHz;
- XI. **Equipo bajo prueba:** Es una unidad representativa de un modelo de equipo sobre el que se llevan a cabo las pruebas para verificar el cumplimiento con las especificaciones de esta Disposición Técnica;
- XII. **Evaluación de la Conformidad:** Todo procedimiento utilizado para determinar el grado de cumplimiento con las Disposiciones Técnicas aplicables. Los procedimientos para la Evaluación de la Conformidad comprenden, entre otros, los de muestreo, prueba e inspección, evaluación, y garantía de la conformidad, registro, acreditación y autorización, separadamente o en distintas combinaciones;

- XIII. Frecuencia intermedia:** Frecuencia resultante de la mezcla o combinación de la señal recibida y una señal de origen local, y por lo general, igual a la diferencia entre las frecuencias de dichas señales;
- XIV. Ganancia de la antena:** La relación que existe entre la potencia necesaria a la entrada de una antena de referencia sin pérdidas y la potencia suministrada a la entrada de la antena en cuestión, para que ambas antenas produzcan, en una dirección dada, la misma intensidad de campo, o la misma intensidad de flujo de potencia a la misma distancia, expresada en decibeles;
- XV. Instituto:** Instituto Federal de Telecomunicaciones;
- XVI. LFTR:** Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión;
- XVII. Potencia Isótropa Radiada Equivalente:** Cantidad de potencia que emitiría una antena isotrópica para producir la densidad de potencia observada en la dirección de máxima ganancia de una antena, expresada en Watts, dBW o dBm, considerando la ganancia de la antena;
- XVIII. Potencia media:** La media de la potencia suministrada a la línea de alimentación de la antena por un transmisor en condiciones normales de funcionamiento, evaluada durante un intervalo de tiempo suficientemente largo comparado con el periodo correspondiente a la frecuencia más baja que existe realmente como componente en la modulación;
- XIX. Radiofrecuencia:** Frecuencia de ondas electromagnéticas, mayor a 9 kHz y menor que 3 000 GHz que se propagan en el espacio sin guía artificial y es útil para establecer telecomunicaciones;
- XX. Tolerancia de frecuencia:** Desviación máxima admisible entre la frecuencia asignada y la situada en el centro de la banda de frecuencias ocupada por una emisión; o entre la frecuencia de referencia y la frecuencia característica de una emisión;

#### 4. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

En esta Disposición Técnica se emplean las siguientes abreviaturas, símbolos, cantidades y constantes físicas.

Abreviaturas	
ATPC	Regulación automática de potencia transmitida
ANS	Atenuación normalizada de sitio
$BW_N$	Ancho de banda necesario
CALTS	<i>Calibration Test Site</i> (Sitio de calibración a campo abierto)
CENAM	Centro Nacional de Metrología
CS	Separación entre canales
dB	Decibeles
dBc	Decibeles relativos a la portadora
dB <sub>i</sub>	Decibeles relativos a una antena isotrópica
dBm	Decibeles relativos a 1 mW
dBW	Decibeles relativos a 1 W
$\Delta f_{\text{OOB}}$	Incremento de las frecuencias de las Emisiones fuera de banda
EBP	Equipo Bajo Prueba
$f_i$	Frecuencia intermedia
$f_R$	Frecuencia de referencia
G	Ganancia
GHz	Gigahertz
Mbit/s	Megabits por segundo
MHz	Megahertz
PIRE	Potencia isótropa radiada equivalente

P <sub>m</sub>	Potencia media
P <sub>pm</sub>	Partes por millón
RAM	Radio acceso múltiple
RBW	Ancho de banda del filtro de resolución
RF	Radiofrecuencia
RMS	Raíz cuadrática media
RTPC	Control de potencia de la terminal remota

## 5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 5.1 SEPARACIÓN ENTRE CANALES

Es aquel que debe ser en múltiplos de 1.75 MHz para una capacidad mínima de 4 Mbit/s.

Comprobándose con lo establecido en el método de prueba **6.4.1**.

### 5.2 BANDA DE FRECUENCIA DE OPERACIÓN

Las frecuencias de transmisión y recepción para un sistema fijo RAM en la Banda de frecuencias de 2 300 MHz-2 450 MHz, deben cumplir con la canalización que se indica en la **Figura 1**.

Comprobándose con lo establecido en el método de prueba **6.4.2**.

### 5.3 EMISIONES NO DESEADAS

#### 5.3.1 EMISIONES FUERA DE BANDA

Las Emisiones fuera de banda se especifican en términos de un contorno de emisión de espectro; éste se aplica al incremento de las frecuencias de las Emisiones fuera de banda ( $\Delta f_{\text{OoB}}$ ), partiendo desde la frecuencia central de la portadora a la frontera superior y frontera inferior del contorno de emisión.

La potencia de cualquier Emisión fuera de banda debe ser menor que lo establecido en la **Tabla 1**.

*Tabla 1. Contorno de las Emisiones fuera de banda.*

Valor relativo del límite de emisión	Separación entre Canales (CS) / Incremento de las frecuencias de las Emisiones fuera de banda $\Delta f_{\text{OoB}}$ (MHz)		Ancho de banda del filtro de resolución
	1.75 MHz	3.5 MHz	
(dBc)			RBW
0	± 0 – 0.75	± 0 – 1.5	30 kHz
Decrece linealmente con la frecuencia	± 0.75 – 1.15	± 1.5 – 2.5	30 kHz
-25	± 1.15 – 1.6	± 2.5 – 3.7	30 kHz
Decrece linealmente con la frecuencia	± 1.6 – 2.8	± 3.7 – 6.8	30 kHz
-45	± 2.8 – 4.375	± 6.8 – 8.75	30 kHz

Comprobándose con lo establecido en el método de prueba **6.5.1**.

#### 5.3.2 EMISIONES NO ESENCIALES

El valor límite máximo permisible de Emisiones no esenciales es -36 dBm, para el intervalo de 30 MHz a 1 GHz y -30 dBm para el intervalo de 1 GHz hasta la quinta armónica de la frecuencia fundamental del canal de transmisión más alto del numeral **5.6**.

Los límites de Emisiones no esenciales aplican fuera del intervalo de frecuencias que corresponden al contorno de emisión del numeral **5.3.1**. Comprobándose con lo establecido en el método de prueba **6.5.2**.

#### 5.4 POTENCIA MEDIA

El nivel máximo de la potencia media suministrada a una antena por el EBP, debe corresponder al intervalo de +29 dBm a +33 dBm;

Comprobándose con lo establecido en el método de prueba **6.6**.

#### 5.5 TOLERANCIA DE FRECUENCIA

La tolerancia de frecuencia es de  $\pm 15$  ppm.

Comprobándose con lo establecido en el método de prueba **6.7**.

#### 5.6 SEPARACIÓN ENTRE LA FRECUENCIA DE TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN

La separación entre la frecuencia de transmisión y la frecuencia de recepción debe ser 77 MHz, como se indica en la **Figura 1**.

Frecuencias de transmisión	2 300.0 MHz	2 303.5 MHz	2 307.0 MHz	2 310.5 MHz	2 314.0 MHz	2 317.5 MHz	2 321.0 MHz	2 324.5 MHz	2 328.0 MHz	2 331.5 MHz	2 335.0 MHz	2 338.5 MHz	2 342.0 MHz	2 345.5 MHz	2 349.0 MHz	2 352.5 MHz	2 356.0 MHz	2 359.5 MHz	2 363.0 MHz	2 366.5 MHz	2 370.0 MHz
Frecuencias de recepción	2 377.0 MHz	2 380.5 MHz	2 384.0 MHz	2 386.5 MHz	2 391.0 MHz	2 394.5 MHz	2 398.0 MHz	2 401.5 MHz	2 405.0 MHz	2 408.5 MHz	2 412.0 MHz	2 415.5 MHz	2 419.0 MHz	2 422.5 MHz	2 426.0 MHz	2 429.5 MHz	2 433.0 MHz	2 436.5 MHz	2 440.0 MHz	2 443.5 MHz	2 447.0 MHz

*Figura 1. Banda de frecuencias y su canalización.*

Comprobándose con lo establecido en el método de prueba **6.8**.

### 6. MÉTODOS DE PRUEBA

Las mediciones se deben efectuar en un sitio de pruebas y en condiciones normalizadas, realizadas por un Laboratorio de Prueba acreditado por un Organismo de Acreditación autorizado por el Instituto y con la autorización respectiva del mismo Instituto.

Para las mediciones de potencia y Emisiones no esenciales se debe considerar lo establecido en el numeral **6.3** de la presente Disposición Técnica.

#### 6.1 CONDICIONES NORMALIZADAS

El intervalo normalizado de las condiciones ambientales para la ejecución de mediciones y pruebas es el señalado en la **Tabla 2**.

*Tabla 2. Condiciones ambientales normalizadas.*

Temperatura	Humedad Relativa
De 15°C a 35°C	De 25% a 75%

#### 6.2 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Los instrumentos de medición que se utilicen para la aplicación de los métodos de prueba serán los listados en la **Tabla 3** y deben tener las características que allí se indican. Todos los instrumentos deben contar con dictamen o certificado de calibración que cumpla con las disposiciones legales aplicables. La calibración de tales instrumentos debe realizarse en las magnitudes y en los alcances de medición en los cuales serán empleados.

Tabla 3. Características del equipo de medición.

Instrumento.	Parámetros de medición.	Valores requeridos.
Analizador de espectro.	Intervalo de frecuencias de operación:	30 MHz a 15 GHz
	Opcionalmente, puede utilizarse un mezclador para ampliar el intervalo de frecuencias de operación hasta 15 GHz; pero aun con el uso del mezclador deben cumplirse todas las características que se mencionan a continuación.	
	Estabilidad de la referencia de frecuencia:	Mejor que $1 \times 10^{-6}$ ppm.
	Sensibilidad (nivel de ruido):	< -120 dBm
	Impedancia de entrada:	50 Ohms
	Exactitud absoluta en amplitud:	Menor o igual que $\pm 1$ dB.
	Resolución:	0.1 dB
	Detector:	Pico, cuasi-pico, muestra, RMS.
	Traza:	Promedio y retención máxima de imagen ( <i>max hold</i> ).
	A calibrarse en:	Potencia y frecuencia en el intervalo de frecuencias de operación
Antenas patrón o antenas de referencia calibradas.	Bandas de frecuencias de operación:	30 MHz a 15 GHz
	A calibrarse en:	Ganancia, Factor de Antena y Relación de onda estacionaria.
Acoplador de impedancias.	Impedancias a acoplar	De acuerdo al desacoplamiento específico de impedancias entre el EBP y los equipos de medición.
	Intervalo de frecuencias de operación:	30 MHz a 15 GHz
	Pérdidas por inserción en las trayectorias	< 3.5 dB Entrada – Salida: < 3.5 dB. Entrada – Acoplamiento: $\leq 20$ dB. Salida – Acoplamiento: $\geq 40$ dB.
Filtro pasa banda	Intervalo de frecuencias de operación:	2.3 GHz a 2.5 GHz
	Pérdidas por inserción:	< 3.5 dB en el intervalo de frecuencias de operación. $\geq 40$ dB fuera del intervalo de frecuencias de operación.
Medidor de potencia de RF	Intervalos de las bandas de frecuencias de operación:	30 MHz a 5 GHz
	Capacidad de medición de potencia:	Diodo de respuesta rápida.
	Intervalo de potencia:	De -40 dBm hasta 47 dBm.
	Exactitud en amplitud	Menor o igual que $\pm 1$ dB.
	Impedancia de entrada:	50 Ohms
	Detector:	Pico y RMS.
	A calibrarse en:	Potencia

Cámara anecoica.	Pérdida por blindaje:	Mayor que 105 dB en el intervalo de 30 MHz a 6 GHz
	Atenuación normalizada de sitio (ANS):	$\pm 4$ dB, en el intervalo de 30 MHz a 1 GHz con respecto al valor de ANS 1) calculado teóricamente o 2) con respecto al valor de ANS medido en el sitio de referencia CALTS del CENAM con las mismas antenas.
	Razón de Onda Estacionaria de Tensión Eléctrica (VSWR, <i>Voltage Standing Wave Ratio</i> ) del Sitio, SVSWR:	Menor o igual que 6 dB, en el intervalo de 1 GHz a 18 GHz
	Distancia de medición:	3 metros
	Debe validarse de acuerdo con los procedimientos aplicables establecidos en la norma internacional IEC/CISPR 16-1-4:2010 (o la que la sustituya).	
Cámara de temperatura controlada.	Intervalo de temperatura:	-10 °C a +55 °C
	Variación en temperatura:	$\pm 1$ °C
Contador de frecuencia	Intervalo de frecuencias de operación	20 Hz a 3 000 MHz
	Sensibilidad	< 25 mV RMS

### 6.3 CONFIGURACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE PRUEBA

- Los resultados de las pruebas se presentarán dentro del Reporte de Pruebas con, por lo menos, la información listada en el formato del **Anexo A**, tanto en forma tabulada como en forma gráfica mostrando los límites de la especificación, esto último donde sea posible, así mismo los resultados deben acompañarse de su incertidumbre, la cual no debe ser mayor que 3 dB, de lo contrario a la medición debe sumársele la diferencia entre el límite de la incertidumbre y la incertidumbre del Laboratorio de Prueba.
- El EBP y el equipo de medición que serán utilizados en la aplicación de los métodos de prueba deben cumplir con el tiempo de estabilización térmica, previo a las pruebas, especificado por el o los fabricantes en los correspondientes manuales de operación. En el caso de que este tiempo no sea especificado, los equipos y el EBP deben de estar encendidos al menos durante 30 minutos antes de realizar las pruebas.

#### 6.3.1 CONFIGURACIÓN GENERAL.

Para la aplicación de los métodos de prueba de la presente Disposición Técnica pueden emplearse dos configuraciones de medición para:

- Emisiones conducidas, o
- Emisiones radiadas.

##### 6.3.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIÓN DE EMISIONES CONDUCCIDAS

Los equipos se configuran conforme se indica en la **Figura 2**, a efecto de utilizar la referida configuración, se requiere que la antena del EBP sea desmontable y que el EBP cuente con un conector externo; en caso de que el EBP no cuente con un conector externo, el solicitante debe entregar al Laboratorio de Prueba las instrucciones correspondientes, así como los medios de conexión para tener acceso a la antena y batería del mismo.

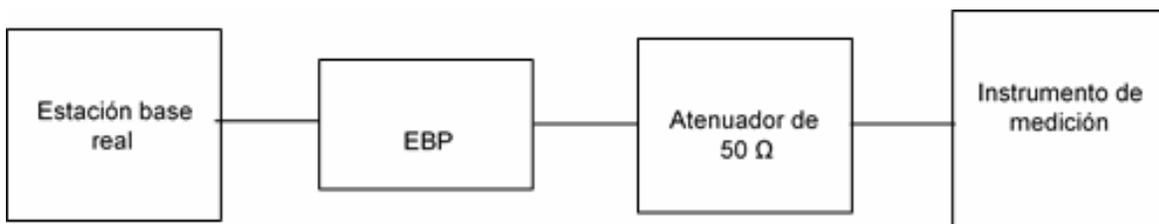


Figura 2. Configuración para medición de emisiones conducidas.

Con objeto de no dañar el analizador de espectro o el medidor de potencia debe cuidarse el no exceder el nivel máximo de potencia de entrada especificado por el fabricante, el cual suele ser de 1 Watt (30 dBm). Para tal efecto, se podrán emplear uno o varios atenuadores, según se requiera, dispuestos conforme a la **Figura 2**.

Para simplificar el proceso de medición y garantizar la máxima transferencia de potencia, todos los equipos y accesorios que se empleen en la medición deben tener una impedancia de entrada y de salida, según corresponda, de 50 Ohms; debe buscarse también que los acoplamientos en la cadena cable-atenuadores-cable-analizador de espectro/medidor de potencia, sean los óptimos, para lo cual, según sean las impedancias de entrada y de salida de los dispositivos de la cadena, así como las impedancias características de los cables, pudiera requerirse o no el uso de acopladores de impedancias, como se indica en la **Figura 2**.

Considerando lo anterior, en la aplicación de los métodos de prueba para la determinación de la potencia de salida del EBP debe sumarse al valor medido en el analizador de espectro/medidor de potencia, las pérdidas en la cadena mencionada, de la forma que lo indica la **ecuación (1)**:

$$[P_m]_{dBW} = [P_{medida}]_{dBW} + [\alpha_{cables}]_{dB} + [\alpha_{atenuadores}]_{dB} + [L]_{dB} - [\varepsilon]_{dB}$$

Ecuación (1)

Donde:

$[P_m]_{dBW}$	Potencia media de salida del EBP en dBW.
$[P_{medida}]_{dBW}$	Potencia medida en el analizador de espectro/ medidor de potencia de RF en dBW.
$[\alpha_{atenuadores}]_{dB}$	Atenuación del atenuador o atenuadores, en dB.
$[\alpha_{cables}]_{dB}$	Atenuación en los cables, en dB.
$[L]_{dB}$	Pérdidas de acoplamiento y otras pérdidas, en dB.
	$L_{dB} = -10 \log_{10} \left[ 1 - \left( \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \right)^2 \right]$
	VSWR = Relación de onda estacionaria entre cada uno de los elementos del sistema de medición analizador de espectro/medidor de potencia, cables, atenuadores y EBP.
$[\varepsilon]_{dB}$	Error del analizador de espectro/medidor de potencia de RF, obtenido de su certificado de calibración y cuyo conocimiento y aplicación garantiza la trazabilidad de la medición a los patrones nacionales.

### 6.3.1.2 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIÓN DE EMISIONES RADIADAS

El sitio para la aplicación de los métodos de pruebas de emisiones radiadas debe ser una cámara anecoica, la cual debe poseer las características que aseguren condiciones de espacio libre de reflexiones y bajo condiciones de intervisibilidad a las frecuencias de prueba aquí indicadas. Lo anterior a efecto de asegurar la confiabilidad de las mediciones en las frecuencias a las que se refiere esta Disposición Técnica y que cumplan con la normatividad aplicable.

La configuración para la medición de emisiones radiadas se dispone conforme se indica la **Figura 3**. Esta configuración es aplicable en caso de que la antena del EBP no sea desmontable, o que dicho EBP no cuente con un conector.

Para este arreglo es necesario conectar al analizador de espectro una antena receptora calibrada con ganancia conocida.

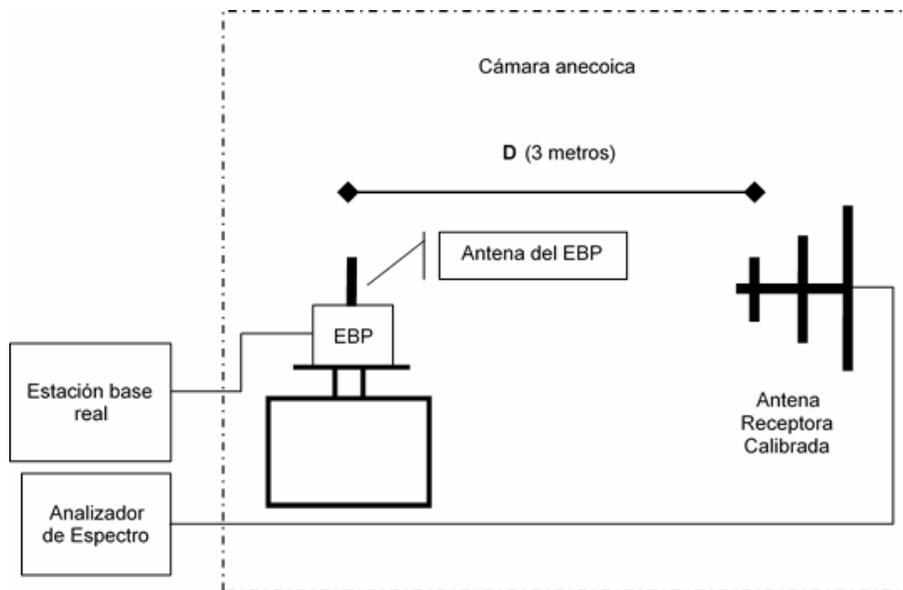


Figura 3. Configuración para medición de emisiones radiadas.

La altura, polarización, distancia (D) en campo lejano (la distancia entre el EBP y la antena de medición (receptora calibrada) debe ser de 3 metros para cumplir con la condición de campo lejano y evitar la región de transición entre campo cercano y campo lejano) y la orientación de las antenas que intervienen en la aplicación de los métodos de prueba de emisiones radiadas deben ser tales que se asegure la máxima transferencia de energía al sistema medidor para que las mediciones sean confiables.

Cuando se use la presente configuración, la determinación de la potencia de salida del EBP debe considerar las pérdidas y ganancias en los elementos de la configuración, de la forma que indica la **ecuación (2)**:

$$[P_m]_{dBW} = [P_{medida}]_{dBW} + [\alpha_{cables}]_{dB} + [\alpha_{atenuadores}]_{dB} + [L]_{dB} + [\Gamma_0]_{dB} - [G_{antena}]_{dB} - [G_{antena_recepción}]_{dB} - [E]_{dB}$$

Ecuación (2)

Donde:

- $[P_m]_{dBW}$  Potencia media de salida del EBP en dBW.
- $[P_{medida}]_{dBW}$  Potencia medida en el analizador de espectro/ medidor de potencia de RF en dBW.
- $[\alpha_{atenuadores}]_{dB}$  Atenuación del atenuador o atenuadores en dB.
- $[\alpha_{cables}]_{dB}$  Atenuación en los cables en dB.
- $[L]_{dB}$  Pérdidas de acoplamiento y otras pérdidas en dB.

$$L_{dB} = -10 \log_{10} \left[ 1 - \left( \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \right) \right]^2$$

VSWR = Relación de onda estacionaria entre cada uno de los elementos del sistema de medición, analizador de espectro/medidor de potencia, cables, atenuadores y antena receptora.

- $[\Gamma_0]_{dB}$  Atenuación en el espacio libre en dB, calculada de acuerdo a la siguiente expresión:

$$[\Gamma_0]_{dB} = 20 \log_{10} \left( \frac{4\pi[D]_m}{[\lambda]_m} \right)$$

Para D y  $\lambda$  ver la **ecuación (3)**.

$[G_{antena\_EBP}]_{dB}$	Ganancia de la antena del EBP en dB.
$[G_{antena\_recepción}]_{dB}$	Ganancia de la antena receptora calibrada que se conecta al analizador de espectro en dB.
$[\varepsilon]_{dB}$	Error del analizador de espectro obtenido de su certificado de calibración y cuyo conocimiento y aplicación garantiza la trazabilidad de la medición a los patrones nacionales.

Para el caso de mediciones pico, la determinación de la potencia de salida del EBP puede hacerse a partir de la medición de la intensidad de campo.

La **ecuación (3)** se usa para calcular la potencia de salida del transmisor  $[P_T]_W$  a partir de la intensidad de campo  $[E] \frac{V}{m}$  medida en el analizador de espectro:

$$[P_T]_W = \frac{\left([E] \frac{V}{m} [D]_m\right)^2}{30[G]}$$

Ecuación (3)

Donde:

$[P_T]_W$	Potencia de salida del transmisor en W.
$[E] \frac{V}{m}$	Intensidad de campo eléctrico en volt/metro.
$[D]_m$	Distancia en metros entre las dos antenas, debiendo cumplirse que:

$$D \geq 2d^2/\lambda$$

(siendo  $d$  un parámetro que corresponda a la antena que se conecta al analizador de espectro -denominada antena receptora calibrada- y puede ser, cualquiera de las siguientes opciones: a) la longitud mayor del elemento si la antena receptora calibrada es logarítmica periódica, o b) la apertura mayor si la antena receptora calibrada es de corneta; y  $\lambda$  es la longitud de onda en metros correspondientes a la frecuencia más alta de la Banda de frecuencias en que opere el EBP, condición de región de campo lejano.

$[G]$	Ganancia numérica de la antena del EBP.
-------	---

Lo anterior supone que las pérdidas en los cables son despreciables y que no hay pérdidas de acoplamiento, ni atenuadores ni pre-amplificador.

De no ser ese el caso, la potencia de salida del EBP debe considerar esos elementos, como se indica en la **ecuación (4)**:

$$[P_m]_{dBW} = [P_T]_{dBW} + [\alpha_{cables}]_{dB} + [\alpha_{atenuadores}]_{dB} + [L]_{dB} - [G_{pre-amp}]_{dB} - [\varepsilon]_{dB}$$

Ecuación (4)

Donde:

$[P_m]_{dBW}$	Potencia medida en el analizador de espectro en dBW.
$[\alpha_{cables}]_{dB}$	Atenuación en los cables en dB.
$[\alpha_{atenuadores}]_{dB}$	Atenuación del atenuador o atenuadores en dB.
$[L]_{dB}$	Pérdidas de acoplamiento y otras pérdidas en dB.

$$L_{dB} = -10 \log_{10} \left[ 1 - \left( \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \right)^2 \right]$$

VSWR = Relación de onda estacionaria entre cada uno de los elementos del sistema de medición, analizador de espectro, cables, atenuadores y pre-amplificador.

$[G_{pre-amp}]_{dB}$	Ganancia del pre-amplificador de medición en dB del equipo medidor.
$[\varepsilon]_{dB}$	Error del analizador de espectro obtenido en su calibración y cuyo conocimiento y aplicación garantiza la trazabilidad de la medición a los patrones nacionales.

## 6.4 SEPARACIÓN ENTRE CANALES Y FRECUENCIA DE OPERACIÓN.

### 6.4.1 SEPARACIÓN ENTRE CANALES.

#### 6.4.1.1 EQUIPOS DE PRUEBA

1. Analizador de espectro;
2. Cables de conexión;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de emisiones radiadas.

#### 6.4.1.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armaz la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente:

- a) Configuración para medición de emisiones conducidas (numeral **6.3.1.1.**), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de emisiones radiadas (numeral **6.3.1.2.**), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

#### 6.4.1.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a) El analizador de espectro mediante un atenuador, o
  - b) A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta el analizador de espectro, o
  - c) A la estación base real, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta el analizador de espectro, esto en caso de que el EBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base real.
2. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - a) Poner a transmitir el EBP con una señal modulada a la capacidad de transmisión mínima de 4 Mbit/s.
  - b) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia.
  - c) Configurar de tal manera que se utilicen dos Canales adyacentes correspondientes a la banda de frecuencia de operación de transmisión, no necesariamente de manera simultánea.
3. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
  - a) Intervalo de frecuencias (*span*) = con un ancho suficiente para capturar los picos de dos Canales adyacentes.
  - b) Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) > 1% del Intervalo de frecuencias (*span*)
  - c) Ancho de banda de video (VBW) > RBW
  - d) Tiempo de barrido (*sweep time*) = auto
  - e) Detector (*detector function*) = pico
  - f) Traza (*trace*) = retención máxima de imagen (*max hold*).
4. Medir en el analizador de espectro la emisión, de acuerdo a lo siguiente:
  - a) Permitir que la traza se estabilice y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (1)** para la configuración de emisiones conducidas o **ecuación (2)** para la configuración de emisiones radiadas.
  - b) Con la función Marcador-Delta (*Marker-Delta*) medir la separación en frecuencia entre los picos de dos Canales adyacentes, la cual corresponde a la separación entre frecuencias portadoras.
  - c) Registrar la medición obtenida en el inciso b) en MHz,
5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al Reporte de Pruebas.
6. Verificar que los resultados de separación entre canales cumplan con lo especificado en el numeral **5.1**.

## 6.4.2 BANDA DE FRECUENCIA DE OPERACIÓN.

### 6.4.2.1 EQUIPOS DE PRUEBA

1. Analizador de espectro;
2. Cables de conexión;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de emisiones radiadas.

### 6.4.2.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armar la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente:

- a) Configuración para medición de emisiones conducidas (numeral **6.3.1.1.**), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de emisiones radiadas (numeral **6.3.1.2.**), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

### 6.4.2.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a) El analizador de espectro mediante un atenuador, o
  - b) A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta el analizador de espectro, o
  - c) A la estación base real, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta el analizador de espectro, esto en caso de que el EBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base real.
2. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - a) Poner a transmitir el EBP con una señal modulada.
  - b) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia.
  - c) Configurar de tal manera que se utilicen los canales bajo y alto correspondientes a la banda de frecuencia de operación de transmisión, no necesariamente de manera simultánea.
3. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
  - a) Intervalo de frecuencias (*span*) = con un ancho suficiente para capturar la Banda de frecuencias en que nominalmente puede funcionar el EBP.
  - b) Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) = 30 kHz
  - c) Ancho de banda de video (VBW) > RBW
  - d) Tiempo de barrido (*sweep time*) = auto
  - e) Detector (*detector function*) = pico
  - f) Traza (*trace*) = retención máxima de imagen (*max hold*).
4. Medir en el analizador de espectro la emisión, de acuerdo a lo siguiente:
  - a) Permitir que la traza se estabilice y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (1)** para la configuración de emisiones conducidas o **ecuación (2)** para la configuración de emisiones radiadas.
  - b) Para la gráfica desplegada, utilizando marcadores, registrar los extremos bajo y alto de frecuencia correspondientes a la densidad espectral de potencia por debajo del nivel equivalente a -80 dBm/Hz (es decir -35 dBc, si es medido con un ancho de banda del filtro de resolución de 30 kHz). Dichos registros de los extremos bajo y alto, corresponden, respectivamente, a los extremos bajo y alto de la Banda de frecuencias de operación del EBP.

**NOTA** – Para calcular el nivel equivalente a -80 dBm/Hz con un ancho de banda del filtro de resolución diferente a 30 kHz, se utiliza la fórmula siguiente:  $dBc = (dBm/Hz) + 10 \log_{10} (AB_{Hz})$ , en donde  $AB_{Hz}$  es el ancho de banda, en Hz y el resultado es en dBc.

- c) Registrar la medición obtenida en el inciso b) en MHz,
5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al Reporte de Pruebas.
6. Verificar que los resultados de los extremos bajo y alto de la Banda de frecuencias referido en 2.c) cumplan con lo especificado en 5.2.

### 6.5 EMISIONES NO DESEADAS

Las mediciones se deben efectuar en un sitio de pruebas y en condiciones normalizadas.

#### 6.5.1 EMISIONES FUERA DE BANDA

En la **Figura 4** se aprecian los límites de Emisiones fuera de banda de la **Tabla 1**, en la cual "A" tiene el nivel nominal de la portadora;  $f_0$ , en MHz; los niveles "B", "C" y "D" en dBc, son los límites máximos permitidos, que en combinación con las frecuencias  $\Delta f_{OVB}$  en MHz, establecen el límite del contorno de las Emisiones fuera de banda de los EBP para cada valor de separación entre canales (CS). Las mediciones del contorno deben realizarse en el canal bajo, medio y alto del EBP.

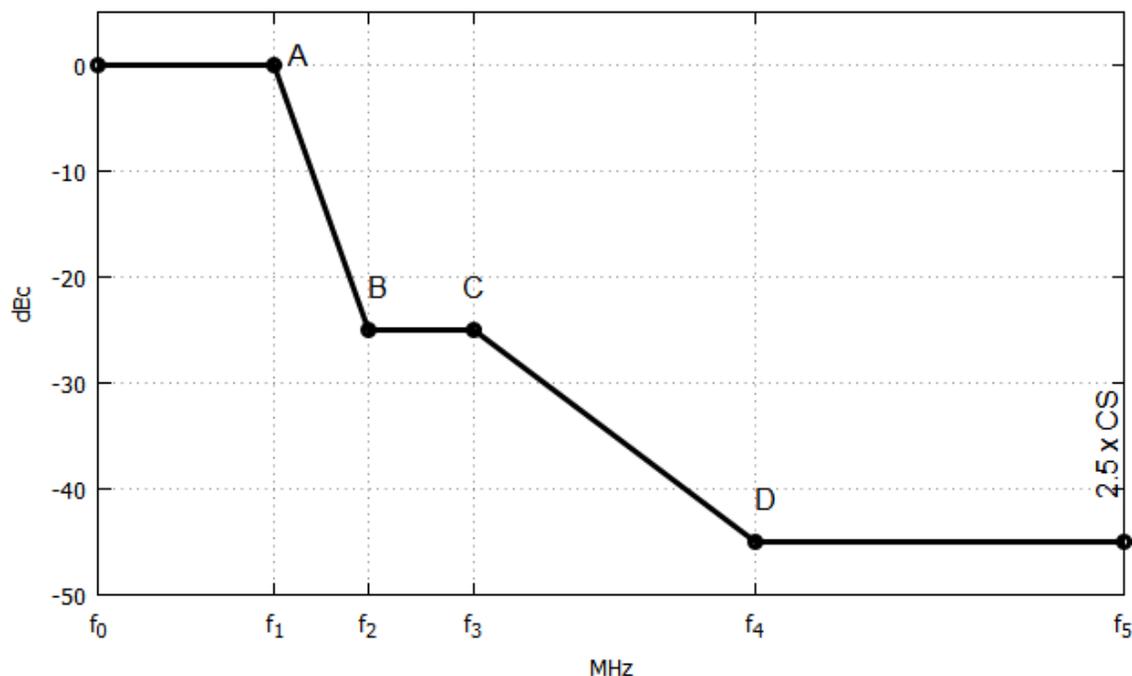


Figura 4. Contorno de las Emisiones fuera de banda.

#### 6.5.1.1 EQUIPOS DE PRUEBA

1. Analizador de espectro;
2. Cables de conexión;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de emisiones radiadas

#### 6.5.1.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armar la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente:

- a) Configuración para medición de emisiones conducidas (numeral 6.3.1.1.), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de emisiones radiadas (numeral 6.3.1.2.), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

**6.5.1.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA**

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o la antena de referencia calibrada a:
  - a) El analizador de espectro mediante un atenuador, o
  - b) A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta el analizador de espectro, o
  - c) A la estación base real, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta el analizador de espectro, esto en caso de que el EBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base real.

2. Configurar el analizador de espectro con los parámetros de la **Tabla 4**:

*Tabla 4: Configuración del analizador de espectro para la medición del contorno del espectro en potencia de RF.*

<b>Separación entre canales (CS) [MHz]</b>	<b>1.75</b>	<b>3.5</b>
Frecuencia central	Véanse las frecuencias de transmisión del numeral <b>5.6</b>	
Ancho de barrido ( <i>span</i> ) (MHz)	Ver Nota 1	Ver Nota 1
Tiempo de barrido ( <i>sweep time</i> )	Auto	Auto
Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) en kHz	30	30
Ancho de banda de Video (VBW) en kHz	0.3	0.3
Detector	RMS	RMS
Traza	Promedio ( <i>average</i> )	Promedio ( <i>average</i> )
NOTAS:		
NOTA 1: $(5 \times CS) < \text{Intervalo de frecuencia (span)} < (7 \times CS)$		
NOTA 2: La configuración del analizador de espectro para la medición del espectro en potencia para terminales con TDMA depende de la duración de la ráfaga. Para una ráfaga de con duración de $\approx 50 \mu\text{s}$ , la configuración recomendada para el ancho de banda del filtro de resolución es $\approx 30 \text{ kHz}$ y para el ancho de banda de Video $\approx 10 \text{ kHz}$ . Para otras duraciones, la configuración que se recomienda es:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) <math>\approx 30 \text{ kHz} \times [50 \mu\text{s} / (\text{duración del pulso en } \mu\text{s})]</math></li> <li>- Ancho de banda de Video (VBW) <math>\approx 10 \text{ kHz} \times [50 \mu\text{s} / (\text{duración del pulso en } \mu\text{s})]</math></li> </ul>		
NOTA 3: Para terminales con TDMA/OFDMA, en esta prueba, los terminales deben estar modulados con el número máximo de sub-portadoras que soporte.		

3. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - a) Poner a transmitir el EBP con una señal modulada a la capacidad de trasmisión mínima de 4 Mbit/s.
  - b) Seleccionar el nivel máximo de trasmisión de potencia para los canales bajo, medio y alto de la banda de frecuencia de operación.
4. Medir en el analizador de espectro la emisión, de acuerdo a lo siguiente:
  - a) Permitir que la traza se estabilice y ubicar el marcador de acuerdo a la **Tabla 1** del numeral **5.3.1**, en el espectro de la emisión desplegada; la frecuencia central del filtro se escalonará en pasos continuos de acuerdo con la información proporcionada en la misma Tabla.
  - b) Utilizar la función Marcador (*Marker*) para medir el nivel "A" en dBm en la frecuencia nominal de la portadora,  $f_0$  (MHz) y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (1)** para la configuración de emisiones conducidas o **ecuación (2)** para la configuración de emisiones radiadas.
  - c) En este punto, establecer a cero la función Marcador-Delta, procediendo entonces a mover el marcador a la izquierda para encontrar los intervalos "A" a "B", "B" a "C" y "C" a "D" hasta llegar a  $2.5 \times CS$ , es decir,  $\Delta f_{\text{OVB}}$  en el espectro de la emisión.

- d) Registrar la máxima lectura en amplitud en dBm, y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (1)** para la configuración de emisiones conducidas o **ecuación (2)** para la configuración de emisiones radiadas, así como la correspondiente frecuencia en MHz para cada intervalo "A" a "B", "B" a "C" y "C" a "D" hasta llegar a  $2.5 \times CS$ , es decir,  $\Delta f_{OVB}$  en el espectro de la emisión, para cada paso utilizar el valor correspondiente del ancho de banda del filtro de resolución (RBW) de acuerdo con la **Tabla 1**. Posteriormente repetir los pasos del inciso c) y d) pero ahora *para el lado derecho*.
5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al Reporte de Pruebas.
6. El contorno de las Emisiones fuera de banda debe cumplir con lo establecido en la **Tabla 1** del numeral **5.3.1.**, esto es, observar que no existan emisiones fuera de banda que afecten los servicios adyacentes.

## 6.5.2 EMISIONES NO ESENCIALES

### 6.5.2.1 EQUIPOS DE PRUEBA

1. Analizador de espectro;
2. Cables de conexión;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de emisiones radiadas.

### 6.5.2.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armaz la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente:

- a) Configuración para medición de emisiones conducidas (**Figura 5** y lo establecido en el numeral **6.3.1.1.**), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de emisiones radiadas (numeral **6.3.1.1.**), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

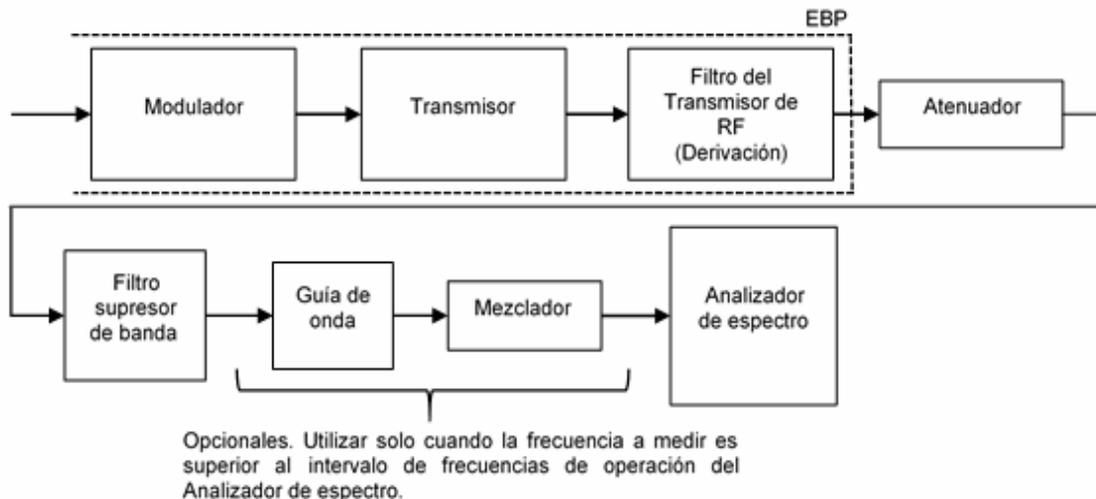


Figura 5. Configuración de prueba para emisiones no esenciales conducidas en el puerto de la antena.

### 6.5.2.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o la antena de referencia calibrada a:
  - a) El analizador de espectro mediante un atenuador, o
  - b) A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta el analizador de espectro, o

- c) A la estación base real, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta el analizador de espectro, esto en caso de que el EBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base real.
- NOTA:** Debido a los niveles bajos de señal de RF y a la modulación de banda ancha utilizados en este tipo de EBP, las mediciones de emisiones radiadas de la potencia de RF son imprecisas comparadas con las mediciones conducidas. Por lo tanto, en aquellos casos en que los equipos tengan una antena integrada y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms.
2. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
    - a) Poner a transmitir el EBP con una señal modulada.
    - b) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia.
  3. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
    - a) Intervalo de frecuencias (*span*) = de 30 MHz a la 5ª armónica del canal alto en la banda de frecuencia de transmisión.
    - b) Ancho de banda del filtro de resolución (RBW)
      - i. Para el intervalo de 30 MHz a 1 GHz: RBW = 100 kHz
      - ii. Para frecuencias mayores que 1 GHz: RBW = 1 MHz
    - c) Ancho de banda de video (VBW) > RBW
    - d) Tiempo de barrido (*sweep time*) = auto
    - e) Detector (*detector function*)
      - i. Para el intervalo de 30 MHz a 1 GHz: Detector = Pico
      - ii. Para frecuencias mayores que 1 GHz: Detector = RMS
    - f) Traza (*trace*) = retención máxima de imagen (*max hold*)
  4. Medir en el analizador de espectro la emisión, de acuerdo a lo siguiente:
    - a) Permitir que la traza se establezca y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (1)** para la configuración de emisiones conducidas o **ecuación (2)** para la configuración de emisiones radiadas.
    - b) Con la función Marcador (*Marker*) medir los picos más altos de las emisiones respecto del límite especificado en el numeral **5.1**, que corresponden a las Emisiones no esenciales.
    - c) Registrar las mediciones en b) en MHz,
  5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al Reporte de Pruebas.
  6. Verificar que los resultados de las Emisiones no esenciales cumplan con lo especificado en el numeral **5.3.2**.

## 6.6 POTENCIA MEDIA

Las mediciones se deben efectuar en un sitio de prueba y condiciones normalizadas.

### 6.6.1 EQUIPOS DE PRUEBA

1. Medidor de potencia;
2. Cables de conexión;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de emisiones radiadas.

### 6.6.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armar la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente:

- a) Configuración para medición de emisiones conducidas (**Figura 6** y lo establecido en el numeral **6.3.1.1.**), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o

- b) Configuración para medición de emisiones radiadas (numeral **6.3.1.2.**), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

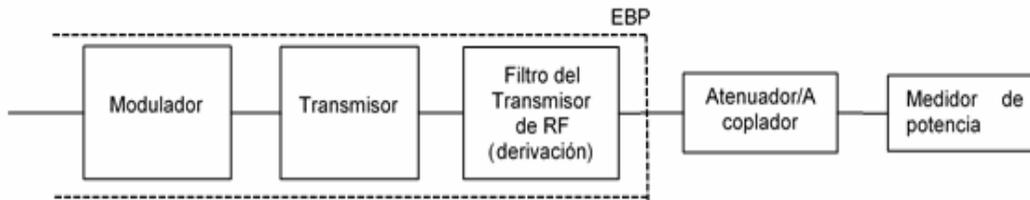


Figura 6. Configuración de prueba conducida para la potencia media de RF.

### 6.6.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a. El medidor de potencia mediante un atenuador, o
  - b. A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta al medidor de potencia, o
  - c. A la estación base real, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta al medidor de potencia, esto en caso de que el EBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base real.
2. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - a. Poner a transmitir el EBP con una señal modulada.
  - b. Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia (incluyendo APTC y/o RTPC, etc.) o el peor caso (declarado por el fabricante)
3. Medir la potencia media en tres frecuencias: central, máxima y mínima del intervalo disponible de frecuencias.
4. Registrar la potencia media medida en dBm y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (1)** para la configuración de emisiones conducidas o **ecuación (2)** para la configuración de emisiones radiadas.
5. Verificar que el resultado de la potencia media cumpla con lo especificado en el numeral **5.4.**

### 6.7 TOLERANCIA DE FRECUENCIA

#### 6.7.1 EQUIPOS DE PRUEBA

1. Contador de frecuencia capaz de medir señales moduladas, o Analizador de espectro con una referencia de frecuencia precisa (se recomiendan dos órdenes de magnitud mayores que el límite permitido), interno o externo;
2. Cables de conexión;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de emisiones radiadas.

#### 6.7.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armar la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente:

- a) Configuración para medición de emisiones conducidas (**Figura 7** y lo establecido en el numeral **6.3.1.1.**), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de emisiones radiadas (numeral **6.3.1.2.**), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

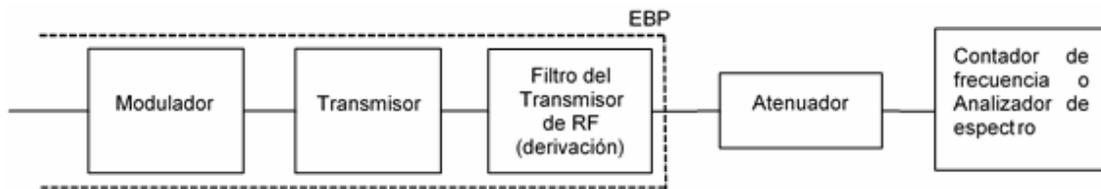


Figura 7. Configuración de prueba conducida para la exactitud en frecuencia.

### 6.7.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a. El contador de frecuencia/analizador de espectro mediante un atenuador, o a una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta al contador de frecuencia/analizador de espectro, o
  - b. A la estación base real, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta al contador de frecuencia/analizador de espectro, esto en caso de que el EBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base real.
  - c. Coloque el EBP en el interior y en el centro de la cámara de temperatura controlada de acuerdo con la **Figura 8**.

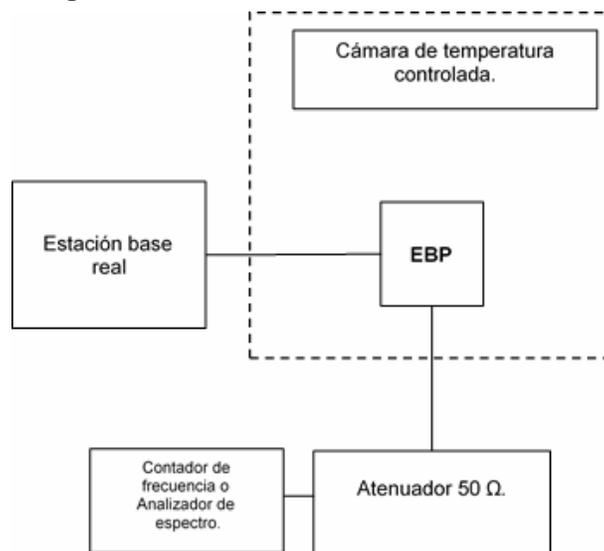


Figura 8. Conexión típica de la instrumentación y EBP para la prueba de Tolerancia en frecuencia.

2. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - a) Alimentar con la tensión nominal de alimentación primaria.
  - b) Poner a transmitir el EBP con una señal sin modular.
  - c) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia
3. Medir la desviación de frecuencia de operación en el EBP
  - a) Con contador de frecuencia:
    - i. Configurar la cámara de temperatura controlada de  $-20^{\circ}\text{C}$ , a  $+15^{\circ}\text{C}$  y después a  $+55^{\circ}\text{C}$  y permitir que la temperatura se estabilice en cada paso.
    - ii. Medir en tres canales: central, máximo y mínimo del intervalo disponible de frecuencias; registrando en cada canal la desviación máxima en frecuencia  $\Delta f$  y la Tolerancia de Frecuencia ppm para cada temperatura.
  - b) Con analizador de espectro:
    - i. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
      - Frecuencia central (*center frequency*) = frecuencia central esperada del EBP, sin modulación.

- Intervalo de frecuencia (*span*) = Ajustar al intervalo de frecuencia bajo análisis.
  - Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) = Ajustar al intervalo de frecuencia bajo análisis.
  - Ancho de banda de video (VBW) > RBW.
  - Tiempo de barrido (*sweep time*) = Auto.
  - Detector (*detector function*) = Pico/RMS.
  - Traza (*trace*): Retención de imagen: Promedio (*average*)/*max\_hold*.
- ii. Configurar la cámara de temperatura controlada de -20°C, a +15°C y después a +55°C y permitir que la temperatura se estabilice en cada paso.
  - iii. Medir en tres canales: central, bajo y alto del intervalo disponible de frecuencias;
  - iv. Permitir que la traza se estabilice; colocar el marcador en el centro del espectro de la emisión, la cual corresponde a la frecuencia central esperada (dentro del intervalo disponible de frecuencias).
  - v. Utilizar en el analizador de espectro la función Marcador-Delta (*Marker-Delta*) para medir la frecuencia central esperada.
  - vi. Establecer a cero la función *Marker-Delta*, después mover el marcador delta al pico del espectro de la emisión.
  - vii. Registrar la lectura de la función *Marker-Delta* como  $\Delta f$ , que corresponde a la diferencia entre la portadora modulada de RF transmitida por el EBP y la frecuencia asignada.
  - viii. La tolerancia de frecuencia es igual a la desviación máxima en frecuencia  $\Delta f$ , dividida entre la frecuencia asignada del canal correspondiente con la frecuencia central de la ecuación siguiente y multiplicanda este cociente por  $1 \times 10^6$ .
  - ix. Tolerancia de Frecuencia:

$$ppm = \frac{\Delta f}{f_{central}} \times (1 \times 10^6)$$

- x. Registrando en cada canal la desviación máxima en frecuencia  $\Delta f$  y la Tolerancia de Frecuencia ppm para cada temperatura.
  - xi. Imprimir las gráficas correspondientes y adicionarlas al Reporte de Pruebas.
4. Registrar la desviación de frecuencia en ppm en el Reporte de Pruebas.
  5. Verificar que el resultado de la tolerancia de frecuencia cumpla con lo especificado en el numeral 5.5.

## 6.8 SEPARACIÓN ENTRE LA FRECUENCIA DE TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN

### 6.8.1 EQUIPOS DE PRUEBA

1. Analizador de espectro;
2. Cables de conexión;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de emisiones radiadas.

### 6.8.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armar la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente:

- a) Configuración para medición de emisiones conducidas (numeral 6.3.1.1.), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de emisiones radiadas (numeral 6.3.1.2.), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

### 6.8.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a) El analizador de espectro mediante un atenuador, o
  - b) A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta el analizador de espectro, o

- c) A la estación base real, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta el analizador de espectro, esto en caso de que el EBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base real.
2. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - a) Poner a transmitir el EBP con una señal modulada a la capacidad de transmisión mínima de 4 Mbit/s.
  - b) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia.
  - c) Configurar de tal manera que se utilicen dos Canales adyacentes correspondientes a la banda de frecuencia de operación de transmisión (2 370.0 MHz) y recepción (2 447.0 MHz), no necesariamente de manera simultánea.
3. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
  - a) Intervalo de frecuencias (*span*) = con un ancho suficiente para capturar los picos de dos Canales adyacentes.
  - b) Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) > 1% del Intervalo de frecuencias (*span*)
  - c) Ancho de banda de video (VBW) > RBW
  - d) Tiempo de barrido (*sweep time*) = auto
  - e) Detector (*detector function*) = pico
  - f) Traza (*trace*) = retención máxima de imagen (*max hold*).
4. Medir en el analizador de espectro la emisión, de acuerdo a lo siguiente:
  - a) Permitir que la traza se estabilice y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (1)** para la configuración de emisiones conducidas o **ecuación (2)** para la configuración de emisiones radiadas.
  - b) Con la función Marcador-Delta (*Marker-Delta*) medir la separación en frecuencia entre los picos de dos Canales adyacentes correspondientes a la banda de frecuencia de operación de transmisión (2 370.0 MHz) y recepción (2 447.0 MHz), la cual corresponde a la separación entre la frecuencia de transmisión y la frecuencia de recepción.
  - c) Registrar la medición obtenida en el inciso b) en MHz,
5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al Reporte de Pruebas.
6. Verificar que los resultados de separación entre la frecuencia de transmisión y la frecuencia de recepción cumplan con lo especificado en el numeral **5.6**.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Reglamento de Radiocomunicaciones, elaborado por la Secretaría General de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- [2] Recomendación ITU-R F.701-2 (1997). Disposiciones de radiocanales para sistemas radioeléctricos analógicos y digitales punto a punto y punto multipunto que funcionan en bandas de frecuencias de la gama 1.350 a 2.690 GHz (1.5 GHz/ 1.8 GHz/ 2.0 GHz/ 2.2 GHz/ 2.4 GHz y 2.6 GHz).
- [3] Recomendación ITU-R F.1191-3 (2011). Anchuras de banda necesarias y ocupadas y emisiones no deseadas de los sistemas digitales del servicio fijo.
- [4] Recomendación ITU-R SM.329-12 (2012). Emisiones no esenciales.
- [5] Recomendación ITU-R SM.328-11 (2012). Espectros y anchuras de bandas de las emisiones no esenciales.
- [6] Recomendación ITU-R SM.1045-1 (1997). Tolerancia de frecuencia en los transmisores.
- [7] Recomendación V.574-5 (2015). Uso del decibelio y neperio en Telecomunicaciones.
- [8] IEC/CISPR 16-1-4:2010. *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods-Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus-Ancillary equipment- Radiated disturbances.*
- [9] ETSI EN 301 126-2-3 V1.2.1. *Fixed Radio Systems; Conformance testing; Part 2-3: Point-to-Multipoint equipment; Test procedures for TDMA systems.* Nov 2004.
- [10] ETSI EN 300 636 V1.3.1. *Fixed Radio Systems; Point-to-multipoint equipment; Time Division Multiple Access (TDMA); Point-to-multipoint digital radio systems in frequency bands in the range 1 GHz to 3 GHz.* Feb 2001.

## **8. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES**

Los parámetros establecidos en esta Disposición Técnica concuerdan parcialmente con las recomendaciones de la UIT, IEC y ETSI mencionadas en el numeral 7.

## **9. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD**

La Evaluación de la conformidad de la presente Disposición Técnica se realizará en los términos siguientes:

- I. Los equipos de radiocomunicación a ser utilizados en un sistema de radio acceso múltiple por medio de Enlaces de microondas punto a punto y/o punto a multipunto en la banda de 2 300 MHz a 2 450 MHz, para la prestación de servicios de telecomunicaciones o de radiodifusión, deben cumplir con lo establecido en la presente Disposición Técnica.
- II. La Evaluación de la conformidad de la presente Disposición Técnica se realizará en los términos de la LFTR, en lo aplicable del Procedimiento de Evaluación de la Conformidad en materia de Telecomunicaciones y Radiodifusión vigente y de las disposiciones que al efecto emita el Instituto.
- III. El Instituto otorgará el Certificado de Homologación al solicitante, una vez que éste anexe en su solicitud de Homologación, el Certificado de Conformidad y el pago de derechos correspondientes, en un plazo no mayor a veinte días hábiles contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud del Certificado de Homologación.
- IV. La interpretación, actualización o modificación del presente ordenamiento, así como la atención y resolución de los casos no previstos en el mismo, corresponderán al Instituto.

### **9.1 VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACIÓN**

Los EBP que cuenten con un Certificado de Conformidad conforme a la presente Disposición Técnica estarán sujetos a Vigilancia del cumplimiento de la certificación, por parte del Organismo de Certificación que expidió dicho certificado, mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio, constatación ocular o examen de documentos; las referidas visitas de Vigilancia del cumplimiento de la certificación se deberán realizar en las bodegas o puntos de venta del titular del Certificado de Conformidad que se encuentren en territorio nacional, y serán realizadas por los Organismos de Certificación auxiliados por Laboratorios de Prueba autorizados por el Instituto.

El número anual de visitas de Vigilancia del cumplimiento de la certificación se llevará a cabo sobre una porción de entre el cinco a el quince por ciento del total de los Certificados de Conformidad expedidos por cada Organismo de Certificación respecto a la Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 1, el año anterior en que se realice la Vigilancia del cumplimiento de la certificación, seleccionados éstos de manera aleatoria.

La Vigilancia del cumplimiento de la certificación de la presente Disposición Técnica se realizará en los términos aplicables del Procedimiento de Evaluación de la Conformidad en materia de telecomunicaciones y radiodifusión vigente, y de las disposiciones que al efecto emita el Instituto.

## **10. VERIFICACIÓN Y VIGILANCIA DE CUMPLIMIENTO**

Corresponde al Instituto en el ámbito de su competencia, la verificación y vigilancia del cumplimiento de la presente Disposición Técnica, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Para efectos de lo anterior, y con el objeto de determinar que los equipos bajo prueba, cumplen con las especificaciones establecidos en la presente Disposición Técnica, se deben utilizar los métodos de prueba descritos en el numeral 6.

## **11. CONTRASEÑA DE PRODUCTO**

Los equipos amparados por el certificado de homologación, deberán exhibir el número de certificado de homologación correspondiente, así como la marca y el modelo con la que se expide este certificado en cada unidad de producto mediante marcado o etiqueta que lo haga ostensible, claro, visible, legible, intransferible e indeleble con el uso normal. De no ser posible exhibir dicho número en el producto mismo, deberá hacerse en su envase, embalaje, etiqueta, envoltura, hoja viajera, registro electrónico interno o manual de usuario.

## **12. DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

**PRIMERO.-** La presente Disposición Técnica entrará en vigor al día siguiente de su publicación el Diario Oficial de la Federación, sin perjuicio de lo dispuesto en los transitorios siguientes.

**SEGUNDO.-** Los Certificados de Conformidad y Homologación emitidos conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-088/1-SCT1-2002 "Telecomunicaciones-Radiocomunicación - Equipos de microondas para sistemas del servicio fijo multicanal punto a punto y punto a multipunto - Parte 1: Radio Acceso Múltiple", mantendrán su vigencia hasta el término señalado en ellos, y no estarán sujetos a seguimiento. Dichos certificados no podrán ampliarse o utilizarse para equipos de la misma familia a partir de la entrada en vigor de la presente Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 1.

**TERCERO.-** Los Organismos de Certificación y Laboratorios de Prueba podrán llevar a cabo la Evaluación de la Conformidad, siempre y cuando se encuentren en condiciones de realizarla conforme a lo dispuesto en la presente Disposición Técnica, requiriendo de la acreditación respectiva por un Organismo de Acreditación autorizado por el Instituto y de la autorización respectiva del mismo Instituto en un plazo no mayor a 180 días naturales a partir de la entrada en vigor de la presente disposición.

En tanto lo anterior ocurra, el solicitante del Certificado de Conformidad deberá entregar una memoria técnica firmada por un perito en telecomunicaciones acreditado por el Instituto al Organismo de Certificación, indicando que documentalente los equipos cumplen con lo dispuesto en la presente Disposición Técnica. Lo anterior, a efectos que el citado organismo expida el correspondiente certificado. Dicho certificado tendrá validez por un año.

**CUARTO.-** La presente Disposición Técnica IFT-014-2018: EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 1: RADIO ACCESO MÚLTIPLE, será revisada por el Instituto al menos a los cinco años contados a partir de su entrada en vigor. Lo anterior, de ninguna manera limita las atribuciones del Instituto para realizar dicha revisión en cualquier momento, dentro del periodo establecido.

**QUINTO.-** En tanto el Instituto expida el procedimiento de homologación de productos de telecomunicaciones o radiodifusión correspondiente, el costo de la expedición del Certificado de Homologación será el correspondiente al establecido en el artículo 174-J, fracciones I o II, según corresponda, de conformidad con la Ley Federal de Derechos vigente.

## ANEXO A

### FORMATO DE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS PARA EL REPORTE DE PRUEBAS

<b>REPORTE DE PRUEBAS DE LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DEL NUMERAL 6 AL EBP SUJETO AL CUMPLIMIENTO DE LA DT IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 1: RADIO ACCESO MÚLTIPLE.</b>			
Reporte de Prueba número:			
A. DATOS DEL SOLICITANTE			
1. Nombre o razón social:			
2. Registro Federal de Contribuyentes:			
3. Domicilio.	Calle:		
Número exterior:		Número interior:	
Colonia:		Municipio o Alcaldía:	
Código Postal:		Entidad Federativa:	
Teléfono y extensión:			
Correo electrónico:			
(EN SU CASO) REPRESENTANTE LEGAL DEL SOLICITANTE			
4. Nombre del representante legal:			
5. Domicilio.	Calle:		
Número exterior:		Número interior:	
Colonia:		Municipio o Alcaldía:	
Código Postal:		Entidad Federativa:	
Teléfono y extensión:			
Correo electrónico:			

**AVISO:** "En términos de lo dispuesto en los artículos 68, último párrafo y 120 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 16 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 1 y 20 de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, doy mi consentimiento expreso al Laboratorio de Prueba: "\_\_\_\_\_ " para la divulgación de mis datos personales contenidos en el presente formato, sin perjuicio del tratamiento de los mismos de conformidad con la legislación señalada y demás disposiciones jurídicas aplicables".

### B. DATOS DEL LABORATORIO DE PRUEBA

1. Nombre o razón social:			
2. Registro Federal de Contribuyentes:			
3. Domicilio.	Calle:		
Número exterior:		Número interior:	
Colonia:		Municipio o Alcaldía:	
Código Postal:		Entidad Federativa:	
Teléfono y extensión:			
Correo electrónico:			

### C. REPORTE DE PRUEBAS

1. Domicilio y teléfono del lugar donde se realizaron las pruebas	
2. Fecha de inicio de las pruebas:	
3. Fecha de finalización:	
4. Elaborado por:	
Firma y fecha:	
5. Revisado y Aprobado por:	
Firma y fecha:	

### D. DATOS DEL EQUIPO BAJO PRUEBA (EBP)

1. Nombre del fabricante:			
2. País de procedencia:			
3. Marca:			
4. Modelo:			
5. Descripción:			
6. Versión de Hardware:			
7. Versión de Software:			
8. Tipo de antena:		(En su caso) Lista de marcas, modelos y ganancias en dBi de las antenas usadas.	
[ ] Integrada al equipo			
[ ] Conector integrado			
9. Canales soportados:			
Transmisión:		Recepción:	

<b>E. SITIO DE PRUEBA</b>		
1. Condiciones ambientales		
Humedad:	%	Temperatura: °C
2. Configuración de medición.		
<input type="checkbox"/> Mediciones conducidas		<input type="checkbox"/> Mediciones radiadas
3. Canales probados:		
Transmisión:		Recepción:
4. Equipo utilizado para las mediciones:		
<p>Descripción y diagrama de bloques de los principales componentes del sistema de medición.</p>		
5. Certificados de calibración vigente para los elementos relevantes del equipo de medición.		
6. Identificación de los métodos de prueba usados.		
<p>Listar el o los números de los métodos de prueba de la DT IFT-014-2018 Parte 2.</p>		
<b>F. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS APLICADAS AL EBP, RELATIVAS AL NUMERAL 5 (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS) DE LA DT-IFT-014-2018 Parte 1.</b>		
Incluir los resultados de medición para cada banda de frecuencia probada		
Numeral	Especificaciones Técnicas	Valor medido, observaciones y/o comentarios
5.1	<p><b>Separación entre canales</b></p> <p>Es aquel que debe ser en múltiplos de 1.75 MHz para una capacidad mínima de 4 Mbit/s.</p> <p>Comprobándose con lo establecido en el método de prueba <b>6.4.1.</b></p>	
5.2	<p><b>Banda de frecuencia de operación</b></p> <p>Las frecuencias de transmisión y recepción para un sistema fijo RAM en la banda de 2 300 MHz-2 450 MHz, deben cumplir con la canalización que se indica en la <b>Figura 1.</b></p> <p>Comprobándose con lo establecido en el método de prueba <b>6.4.2.</b></p>	

5.3	<b>Emisiones no deseadas</b>	
5.3.1	<p><b>Emisiones fuera de banda</b></p> <p>Las Emisiones fuera de banda se especifican en términos de un contorno de emisión de espectro; éste se aplica al incremento de las frecuencias de las Emisiones fuera de banda (<math>\Delta f_{\text{OOB}}</math>), partiendo desde la frecuencia central de la portadora a la frontera superior y frontera inferior del contorno de emisión.</p> <p>La potencia de cualquier Emisión fuera de banda debe ser menor que lo establecido en la <b>Tabla 1</b>.</p> <p>Comprobándose con lo establecido en el método de prueba <b>6.5.1</b>.</p>	
5.3.2	<p><b>Emisiones no esenciales</b></p> <p>El valor límite máximo permisible de Emisiones no esenciales es -36 dBm, para el intervalo de 30 MHz a 1 GHz y -30 dBm para el intervalo de 1 GHz hasta la quinta armónica de la frecuencia fundamental del canal de transmisión más alto del numeral <b>5.6</b>.</p> <p>Los límites de Emisiones no esenciales aplican fuera del intervalo de frecuencias que corresponden al contorno de emisión del numeral <b>5.3.1</b>. Comprobándose con lo establecido en el método de prueba <b>6.5.2</b>.</p>	
5.4	<p><b>Potencia media</b></p> <p>El nivel máximo de la potencia media suministrada a una antena por el EBP, debe corresponder al intervalo de +29 dBm a +33 dBm;</p> <p>Comprobándose con lo establecido en el método de prueba <b>6.6</b>.</p>	
5.5	<p><b>Tolerancia de frecuencia</b></p> <p>La tolerancia de frecuencia es de <math>\pm 15</math> ppm.</p> <p>Comprobándose con lo establecido en el método de prueba <b>6.7</b>.</p>	
5.6	<p><b>Separación entre la frecuencia de transmisión y recepción</b></p> <p>La separación entre la frecuencia de transmisión y la frecuencia de recepción debe ser 77 MHz, como se indica en la <b>Figura 1</b>.</p> <p>Comprobándose con lo establecido en el método de prueba <b>6.8</b>.</p>	
<b>G. OBSERVACIONES</b>		
<b>H. ANEXOS</b>		
Fin de Reporte de Prueba número:		

**ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la Disposición Técnica IFT-014-2018. Equipos de microondas para sistemas fijo multicanal punto a punto y punto a multipunto. Parte 2: transporte.**

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

ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES EXPIDE LA DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 2: TRANSPORTE.

**ANTECEDENTES**

- I. El 21 de abril de 2003, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (en lo sucesivo, el "DOF") la Norma Oficial Mexicana NOM-088/2-SCT1-2002 TELECOMUNICACIONES-RADIOCOMUNICACIÓN-EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO-PARTE II: TRANSPORTE, emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (en lo sucesivo, "SCT") por conducto de la extinta Comisión Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, "COFETEL") con el objetivo de establecer las especificaciones y los correspondientes métodos de prueba que deben cumplir los equipos de radiocomunicación de microondas a utilizar para sistemas fijo multicanal punto a punto y punto a multipunto en las bandas de 7 GHz, 10,5 GHz, 15 GHz, 23 GHz y 38 GHz. Dicha Norma Oficial Mexicana fue ratificada su vigencia el 28 de julio de 2008, por medio del oficio CFT/D05/UPR/1766/2008 de la COFETEL. El día 9 de agosto de 2013, nuevamente se ratifica su vigencia a través de la emisión del oficio CFT/D05/UPR/JU/440/2013.
- II. El 11 de junio de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación 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*", (en lo sucesivo, el "Decreto Constitucional"), mediante el cual se creó el Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "Instituto"), como un órgano autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propios, cuyo objeto es regular, promover y supervisar el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, además de ser la autoridad en materia de competencia económica en los sectores que se hace referencia.
- III. 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*" (en lo sucesivo, la "LFTR"), ordenamiento que entró en vigor treinta días naturales siguientes a su publicación, es decir, el 13 de agosto de 2014; y cuyo objeto es regular el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes públicas de telecomunicaciones, el acceso a la infraestructura activa y pasiva, los recursos orbitales, la comunicación vía satélite, la prestación de los servicios públicos de interés general de telecomunicaciones y radiodifusión, y la convergencia entre éstos, los derechos de los usuarios y las audiencias, y el proceso de competencia y libre concurrencia en dichos sectores.
- IV. El 4 de septiembre de 2014, se publicó en el DOF el Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "Estatuto Orgánico"), mismo que entró en vigor el día 26 del mismo mes y año, y cuya última modificación fue publicada en el DOF 13 el julio de 2018.
- V. El 11 de octubre de 2016, se publicaron en el DOF el "ACUERDO por el que se dan a conocer las modificaciones al Acuerdo de reconocimiento mutuo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América para la evaluación de la conformidad de equipos de telecomunicaciones, publicado el 28 de julio de 2011.", y "ACUERDO por el que se dan a conocer las modificaciones al Acuerdo de reconocimiento mutuo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de Canadá para la evaluación de la conformidad de equipos de telecomunicaciones, publicado el 28 de mayo de 2012.", donde la NOM-088/2-SCT1-2002 se lista como uno de los reglamentos técnicos para los que México deberá aceptar los reportes de pruebas de laboratorios de prueba designados por los Estados Unidos y/o Canadá.
- VI. El 9 de mayo de 2018, el Pleno del Instituto determinó someter a consulta pública el "ANTEPROYECTO DE DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 2:

TRANSPORTE” del 11 de mayo al 7 de junio de 2018 (20 días hábiles). Anteproyecto que tiene como el objetivo de establecer las especificaciones técnicas que deben cumplir los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema fijo multicanal punto a punto y punto multipunto que operan en diferentes segmentos de las bandas de frecuencias de 7 GHz, 10.5 GHz, 15 GHz, 23 GHz y 38 GHz, además de sus métodos de prueba para verificar el cumplimiento de los mismos.

- VII. El 13 de julio de 2018, la Coordinación General de Mejora Regulatoria mediante oficio IFT/211/CGMR/105/2018 emitió la opinión no vinculante respecto del Análisis de Impacto Regulatorio del “PROYECTO DE DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 2: TRANSPORTE”, en dicha opinión, manifestó diversas recomendaciones a efectos de robustecerlo, las cuales fueron analizadas y, en su caso, atendidas.

Derivado de lo anterior y,

#### CONSIDERANDO

**PRIMERO.- Competencia del Instituto.** De conformidad con el artículo 28, párrafo décimo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (en lo sucesivo, la “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 fijen 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 (en lo sucesivo, “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.

Por otra parte, el artículo 6o. Constitucional, en su apartado B, fracción II, señala que las telecomunicaciones son servicios públicos de interés general, por lo que el Estado garantizará que sean prestados en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, acceso libre y sin injerencias arbitrarias.

Asimismo, el Instituto es 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 orden de ideas, el párrafo segundo del artículo 7 de la LFTR prevé que el Instituto tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, y el párrafo cuarto del mismo artículo prevé que el Instituto es autoridad en materia de lineamientos técnicos relativos a la infraestructura y los equipos que se conecten a las redes de telecomunicaciones, así como en materia de homologación y evaluación de la conformidad de dicha infraestructura y equipos.

El artículo 15, fracciones I y LVI, 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.

Esto es, el Instituto es la autoridad en materia de lineamientos técnicos relativos a la infraestructura y a los productos, equipos, dispositivos o aparatos destinados a telecomunicaciones que pueden ser conectados a una red de telecomunicaciones y/o hacer uso del espectro radioeléctrico, así como los métodos de prueba para comprobar la observancia de dichas especificaciones.

Conforme a lo anterior, el Instituto cuenta con facultades y atribuciones para emitir el presente Acuerdo y expedir la “DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 2: TRANSPORTE.” (en lo sucesivo, se referirá indistintamente por el nombre completo o “Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 2”), conforme a las conferidas en los artículos 15 fracción I, LVI, 289, y 290 de la LFTR y 6 fracción I del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

**SEGUNDO.- De la pérdida de vigencia de la NOM-088/2-SCT1-2002.** Que la Norma Oficial Mexicana NOM-088/2-SCT1-2002 TELECOMUNICACIONES - RADIOCOMUNICACIÓN - EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO - PARTE II: TRANSPORTE (en lo sucesivo, la "NOM" o "NOM-088/2-SCT1-2002"), tiene por objeto establecer las especificaciones y los correspondientes métodos de prueba que deben cumplir los equipos de radiocomunicación de microondas a utilizar para sistemas fijo multicanal punto a punto y punto multipunto que operan en diferentes segmentos de las bandas de frecuencias de 7 GHz, 10.5 GHz, 15 GHz, 23 GHz y 38 GHz; norma que conforme a lo dispuesto por el artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (en lo sucesivo, "LFMN"), perdió su vigencia el 22 de agosto de 2018, al no ser jurídicamente procedente realizar la revisión de la misma en términos de la propia LFMN.

La NOM-088/2-SCT1-2002 indicaba las especificaciones y sus correspondientes métodos de prueba que deben cumplir los equipos de radiocomunicación de microondas a utilizar para sistemas fijo multicanal punto a punto y punto multipunto que operan en diferentes segmentos de las bandas de frecuencias de 7 GHz, 10.5 GHz, 15 GHz, 23 GHz y 38 GHz. De ahí la importancia de dar continuidad a los efectos regulatorios que derivan de la misma.

Para tal efecto, a través de la Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 2, se señalan las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir los equipos de radiocomunicación de microondas a utilizar en sistemas fijo multicanal punto a punto y punto multipunto que operan en las referidas bandas.

Así como los métodos de prueba para comprobar el cumplimiento de dichas especificaciones.

**TERCERO.- Las telecomunicaciones y la radiodifusión como servicios públicos de interés general.** El artículo 28 de la Constitución, indica la obligación del Instituto 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 II del apartado B del artículo 6o. de la Constitución y artículo 2 de la LFTR, las telecomunicaciones son un servicio público de interés general, por lo que el Estado garantizará que sean prestadas en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, acceso libre y sin injerencias arbitrarias.

En el mismo sentido, de conformidad con la fracción III del apartado B del artículo 6o. de la Constitución y artículo 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.

**CUARTO.- Marco técnico regulatorio.** Las Disposiciones Técnicas son instrumentos de observancia general expedidos por el Instituto conforme a lo establecido en el artículo 15, fracción I de la LFTR, a través de los cuales se regulan las características y la operación de productos, dispositivos y servicios de telecomunicaciones y radiodifusión y, en su caso, 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.

En este sentido, la presente Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 2, tiene como objetivo establecer las especificaciones técnicas y los correspondientes métodos de prueba que deben cumplir los equipos de radiocomunicación de microondas a utilizar en sistemas fijo multicanal punto a punto y punto multipunto que operan en las bandas de:

- a) 7 GHz  
7.1245 GHz-7.2365 GHz/7.2855 GHz-7.3975 GHz  
7.4525 GHz-7.5645 GHz/7.6135 GHz-7.7255 GHz
- b) 10.5 GHz  
10.1500 GHz-10.3000 GHz/10.5000 GHz-10.6500 GHz
- c) 15 GHz  
14.5010 GHz-14.5850 GHz/15.2290 GHz-15.3130 GHz  
14.6480 GHz-14.8440 GHz/14.9630 GHz-15.1590 GHz

- d) 23 GHz  
21.2275 GHz-21.6475 GHz/22.4595 GHz-22.8795 GHz  
21.8000 GHz-22.3000 GHz/23.0000 GHz-23.5000 GHz
- e) 38 GHz  
37.0580 GHz-37.2260 GHz/38.3180 GHz-38.4860 GHz

El Instituto, bajo el marco de las atribuciones que le confieren las leyes en la materia, establece como una mejor práctica regulatoria revisar la Disposición Técnica de mérito, al menos a los cinco años a partir de su entrada en vigor, a fin de identificar si la misma aún se requiere o si deben realizarse cambios en función de las condiciones que prevalezcan en el sector de Telecomunicaciones, Radiodifusión y en el mercado en general. Lo anterior, de ninguna manera limita las atribuciones del Instituto para realizar dicha revisión en cualquier momento, dentro del periodo establecido.

**QUINTO.- Impacto en el comercio exterior.** Si bien el Instituto está facultado por la Constitución, la LFTR y su Estatuto Orgánico para emitir las disposiciones técnicas relativas a la infraestructura y los equipos que se conecten a las redes de telecomunicaciones y/o hagan uso del espectro radioeléctrico, así como en materia de evaluación de la conformidad de dicha infraestructura y equipos, también es importante resaltar que la regulación de las telecomunicaciones se encuentra estrechamente vinculada a otros sectores y materias que escapan del ámbito de su competencia y que corresponden a dependencias de la Administración Pública Federal, como es el caso de la importación, comercialización, distribución y consumo de productos en el país.

Es de señalarse que en términos de los artículos 34, fracciones II, V y XXXIII, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38, fracción II, y 39, fracción XII, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (en lo sucesivo, la "LFMN"), en relación con los artículos 1o., 2o., 4o., fracciones III y IV, 5o., fracciones III y XIII, 16, 17, 26 y 27 de la Ley de Comercio Exterior (en lo sucesivo, la "LCE"), la Secretaría de Economía es la autoridad competente para regular la importación, comercialización, distribución y consumo de los bienes y servicios en el país, y que tal regulación debe preverse en normas oficiales mexicanas. Asimismo, corresponde a la Secretaría de Economía determinar las normas oficiales mexicanas que las autoridades aduaneras deban hacer cumplir en el punto de entrada de la mercancía al país.

El artículo 4o. de la LCE establece que el Ejecutivo Federal tendrá, entre otras, facultades, las consagradas en las fracciones III y IV, relativas a "Establecer medidas para regular o restringir la exportación o importación de mercancías a través de acuerdos expedidos por la Secretaría o, en su caso, conjuntamente con la autoridad competente, y publicados en el Diario Oficial de la Federación", así como "Establecer medidas para regular o restringir la circulación o tránsito de mercancías extranjeras por el territorio nacional procedentes del y destinadas al exterior a través de acuerdos expedidos por la autoridad competente y publicados en el Diario Oficial de la Federación".

Conforme lo dispuesto en el artículo 26 de la LCE, "la importación, circulación o tránsito de mercancías estarán sujetos a las normas oficiales mexicanas de conformidad con la ley de la materia. No podrán establecerse disposiciones de normalización a la importación, circulación o tránsito de mercancías diferentes a las normas oficiales mexicanas. Las mercancías sujetas a normas oficiales mexicanas se identificarán en términos de sus fracciones arancelarias y de la nomenclatura que le corresponda conforme a la tarifa respectiva".

Asimismo, el citado artículo indica que la Secretaría de Economía "determinará las normas oficiales mexicanas que las autoridades aduaneras deban hacer cumplir en el punto de entrada de la mercancía al país. Esta determinación se someterá previamente a la opinión de la Comisión de Comercio Exterior y se publicará en el Diario Oficial de la Federación".

A su vez, el artículo Tercero Transitorio del Decreto por el que se expidió la LFTR establece:

*"TERCERO. Las disposiciones reglamentarias y administrativas y las normas oficiales mexicanas en vigor, continuarán aplicándose hasta en tanto se expidan los nuevos ordenamientos que los sustituyan, salvo en lo que se opongan a la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión que se expide por virtud del presente Decreto."*

Adicionalmente, el "Acuerdo por el que la Secretaría de Economía emite reglas y criterios de carácter general en materia de Comercio Exterior" (en lo sucesivo, el "Acuerdo de Comercio Exterior") tiene por objeto dar a conocer las reglas que establezcan disposiciones de carácter general en el ámbito de competencia de la Secretaría de Economía, así como los criterios necesarios para el cumplimiento de las leyes, acuerdos o tratados comerciales internacionales, decretos, reglamentos, acuerdos y demás ordenamientos generales de su competencia, agrupándolas de manera que faciliten su aplicación por parte de los usuarios. El Acuerdo de Comercio Exterior, como parte integrante, tiene el Anexo 2.4.1 relativo a las "Fracciones arancelarias de la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación en las que se clasifican las mercancías sujetas al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en el punto de su entrada al país, y en el de su salida" (en lo sucesivo, el "Anexo 2.4.1").

En este sentido, los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema fijo multicanal punto a punto y punto multipunto que operan en diferentes segmentos de las bandas de frecuencias de 7 GHz, 10.5 GHz, 15 GHz, 23 GHz y 38 GHz, que deben cumplir con la Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 2 estarían contenidos en el Anexo 2.4.1, y serían tratados en los términos dispuestos por el mismo.

De ahí que la Secretaría de Economía, en el ámbito de su competencia, emitiría la norma oficial mexicana correspondiente, que regule la importación, comercialización y/o distribución dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos de los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema fijo multicanal punto a punto y punto multipunto que operan en diferentes segmentos de las bandas de frecuencias de 7 GHz, 10.5 GHz, 15 GHz, 23 GHz y 38 GHz, cuyas especificaciones se prevén en la Disposición Técnica que emita el Instituto.

En este orden de ideas, en el marco de la coordinación y colaboración entre el Instituto y la Secretaría de Economía que prevén la LFTR y la LFMN, al emitirse por el Instituto la Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 2, la Secretaría de Economía realizaría los actos jurídicos correspondientes como son, por una parte, la emisión de la norma oficial mexicana que regule la importación, comercialización y/o distribución dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos de los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema fijo multicanal punto a punto y punto multipunto que operan en diferentes segmentos de las bandas de frecuencias de 7 GHz, 10.5 GHz, 15 GHz, 23 GHz y 38 GHz, y, por la otra, la actualización del Acuerdo de Comercio Exterior citado.

Tal situación se fortalece con lo señalado en el referido Acuerdo de Comercio Exterior, en el sentido de "Que es obligación del Ejecutivo Federal propiciar un escenario de certidumbre jurídica en el que se desarrolle la actuación de los diferentes agentes económicos involucrados en el comercio exterior, así como definir claramente el estatus de los diversos ordenamientos que establecen diversos instrumentos y programas de comercio exterior (...)".

Derivado de lo anterior, en el punto de entrada a México, respecto de los productos identificados en las Fracciones Arancelarias del Anexo 2.4.1, las autoridades aduaneras deberán hacer cumplir lo dispuesto por la norma oficial mexicana correspondiente que regule la importación, comercialización y/o distribución dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos de los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema fijo multicanal punto a punto y punto multipunto que operan en diferentes segmentos de las bandas de frecuencias de 7 GHz, 10.5 GHz, 15 GHz, 23 GHz y 38 GHz, cuyas especificaciones se prevén en la Disposición Técnica en comento.

**SEXTO.- Necesidad de emitir la DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 2: TRANSPORTE.** Con fundamento en los párrafos décimo quinto y vigésimo, fracción IV, del artículo 28 de la Constitución y los artículos 1, 2, 7, párrafos segundo y cuarto, y 15, fracción I, de la LFTR, corresponde exclusivamente al Instituto, como órgano constitucional autónomo, emitir una disposición de observancia general que establezca las especificaciones técnicas que deben cumplir los equipos de radiocomunicación a utilizarse en un sistema fijo multicanal punto a punto y punto multipunto que operan en diferentes segmentos de las bandas de frecuencias de 7 GHz, 10.5 GHz, 15 GHz, 23 GHz y 38 GHz, además de sus métodos de prueba para verificar el cumplimiento de los mismos, y de esta manera coadyuvar en materia de supervisión con respecto a las emisiones radioeléctricas a través del procedimiento de evaluación de la conformidad de dichos equipos, en apego a las facultades del Instituto referente a la administración del espectro radioeléctrico, con el interés de dar continuidad a los efectos regulatorios que derivan de la NOM-088/2-SCT1-2002 y dar certeza jurídica a todos los involucrados en relación con las especificaciones técnicas y procedimientos de evaluación de la conformidad.

Los beneficios que se pretenden al emitir la Disposición Técnica de mérito son:

- a) Brindar continuidad a los efectos regulatorios que derivan de la norma NOM-088/2-SCT1-2002 Telecomunicaciones - Radiocomunicación - Equipos de Microondas para sistemas fijo multicanal punto a punto y punto a multipunto - Parte II: Transporte; y actualizar los métodos de prueba para la comprobación de las mismas.
- b) Prever que los equipos de microondas para sistemas del servicio fijo multicanal punto a punto y punto a multipunto en las bandas de 7 GHz, 10.5 GHz, 15 GHz, 23 GHz y 38 GHz, puedan hacer uso del espectro radioeléctrico en dicha banda de frecuencia y no causen interferencias perjudiciales a otros equipos de operación autorizada, ni a las redes y servicios de telecomunicaciones autorizados por el Instituto.

**SÉPTIMO.- Consulta pública.** Con fundamento en lo establecido en el artículo 51 de la LFTR, el Instituto sometió a consulta pública bajo los principios de transparencia y participación ciudadana, el “ANTEPROYECTO DE DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 2: TRANSPORTE.” durante un periodo de veinte días hábiles, comprendido del 11 de mayo al 7 de junio de 2018.

Durante la consulta pública de mérito, se recibieron 2 participaciones de personas morales; dichas participaciones se centraron fundamentalmente en realizar precisiones a las especificaciones técnicas y los métodos de prueba, las cuales se analizaron y, en su caso, robustecieron la Disposición Técnica en comentario.

**OCTAVO.- Análisis de Impacto Regulatorio.** De conformidad con el segundo párrafo del artículo 51 de la LFTR, se establece que previamente a la emisión de reglas, lineamientos o disposiciones administrativas de carácter general de que se trate, el Instituto deberá realizar y hacer público un Análisis de Impacto Regulatorio. Al respecto, de conformidad con lo establecido en los artículos 51 de la LFTR; 4 fracción VIII, inciso IV) y 75 fracción II del Estatuto, la Coordinación General de Mejora Regulatoria mediante oficio IFT/211/CGMR/105/2018 emitió la opinión no vinculante respecto del proyecto de “ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES EXPIDE LA DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT 014 2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 2: TRANSPORTE.”, en dicha opinión, manifestó diversas recomendaciones a efectos de robustecer tanto el Análisis de Impacto Regulatorio como algunas disposiciones del proyecto, las cuales fueron analizadas y, en su caso, atendidas.

Por lo anterior y con fundamento en los artículos 6o., apartado B, fracciones II y III, y 28, párrafos décimo quinto y vigésimo, fracción IV, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1, 2, 7, 15, fracciones I, y LVI, 51, y 289 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 4, fracción I, y 6, fracción I, del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite el siguiente:

#### ACUERDO

**PRIMERO.-** Se expide la Disposición Técnica IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 2: TRANSPORTE, misma que se encuentra como Anexo Único del presente Acuerdo y que forma parte integrante de éste, la cual entrará en vigor al día siguiente a partir de su publicación el Diario Oficial de la Federación, y será revisada por el Instituto al menos a los 5 años contados a partir de su entrada en vigor. Lo anterior, de ninguna manera limita las atribuciones del Instituto para realizar dicha revisión en cualquier momento, dentro del periodo establecido.

**SEGUNDO.-** Publíquese el presente Acuerdo y su Anexo Único en el Diario Oficial de la Federación.

El Comisionado Presidente, **Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar.**- Rúbrica.- Los Comisionados: **María Elena Estavillo Flores, Adolfo Cuevas Teja, Arturo Robles Rovalo, Mario Germán Fromow Rangel, Javier Juárez Mojica, Sóstenes Díaz González.**- Rúbricas.

El presente Acuerdo fue aprobado por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XXXI Sesión Ordinaria celebrada el 22 de octubre de 2018, por unanimidad de votos de los Comisionados Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar, María Elena Estavillo Flores, Mario Germán Fromow Rangel, Adolfo Cuevas Teja, Javier Juárez Mojica, Arturo Robles Rovalo y Sóstenes Díaz González; 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 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; así como en los artículos 1, 7, 8 y 12 del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, mediante Acuerdo P/IFT/221018/643.

**ANEXO ÚNICO****DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 2: TRANSPORTE****ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN
  2. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN
  3. DEFINICIONES
  4. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS
  5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
    - 5.1 BANDAS DE FRECUENCIA DE OPERACIÓN ESPECÍFICAS
    - 5.2 EMISIONES NO DESEADAS
      - 5.2.1 EMISIONES FUERA DE BANDA
      - 5.2.2 EMISIONES NO ESENCIALES
    - 5.3 POTENCIA MÁXIMA
    - 5.4 TOLERANCIA DE FRECUENCIA
  6. MÉTODOS DE PRUEBA
    - 6.1 CONDICIONES NORMALIZADAS
    - 6.2 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
    - 6.3 CONFIGURACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE PRUEBA
      - 6.3.1 CONFIGURACIÓN GENERAL
        - 6.3.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIÓN DE EMISIONES CONDUCTIDAS
        - 6.3.1.2 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIÓN DE EMISIONES RADIADAS
    - 6.4 FRECUENCIA DE OPERACIÓN
      - 6.4.1 EQUIPOS DE PRUEBA
      - 6.4.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
      - 6.4.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS.
    - 6.5 EMISIONES NO DESEADAS
      - 6.5.1 EMISIONES FUERA DE BANDA
        - 6.5.1.1 EQUIPOS DE PRUEBA.
        - 6.5.1.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
        - 6.5.1.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
      - 6.5.2 EMISIONES NO ESENCIALES
        - 6.5.2.1 EQUIPOS DE PRUEBA
        - 6.5.2.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
        - 6.5.2.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
    - 6.6 POTENCIA MÁXIMA
      - 6.6.1 EQUIPOS DE PRUEBA
      - 6.6.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
      - 6.6.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
    - 6.7 TOLERANCIA DE FRECUENCIA
      - 6.7.1 EQUIPOS DE PRUEBA
      - 6.7.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA
      - 6.7.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
  7. BIBLIOGRAFÍA
  8. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
  9. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD
    - 9.1 VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACIÓN
  10. VERIFICACIÓN Y VIGILANCIA DE CUMPLIMIENTO
  11. CONTRASEÑA DE PRODUCTO
  12. DISPOSICIONES TRANSITORIAS
- ANEXO A

## 1. INTRODUCCIÓN

La Norma Oficial Mexicana NOM-088/2-SCT1-2002, TELECOMUNICACIONES-RADIOCOMUNICACIONES-EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO-PARTE II: TRANSPORTE indicaba las especificaciones y sus correspondientes métodos de prueba que debían cumplir los equipos de radiocomunicación de microondas a utilizar para sistemas fijo multicanal punto a punto y punto multipunto que operan en diferentes segmentos de las bandas de frecuencias 7 GHz, 10.5 GHz, 15 GHz, 23 GHz y 38 GHz, esta NOM fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 2003 y perdió vigencia el 22 de agosto de 2018. La presente Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 2 actualiza y sustituye la referida NOM-088/2-SCT1-2002.

## 2. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La presente Disposición Técnica establece las especificaciones y los correspondientes métodos de prueba que deben cumplir los equipos de radiocomunicación de microondas a utilizar en sistemas fijo multicanal punto a punto y punto multipunto que operan en las bandas de:

- a) 7 GHz  
7.1245 GHz - 7.2365 GHz / 7.2855 GHz - 7.3975 GHz  
7.4525 GHz - 7.5645 GHz / 7.6135 GHz - 7.7255 GHz
- b) 10.5 GHz  
10.1500 GHz - 10.3000 GHz / 10.5000 GHz - 10.6500 GHz
- c) 15 GHz  
14.5010 GHz - 14.5850 GHz / 15.2290 GHz - 15.3130 GHz  
14.6480 GHz - 14.8440 GHz / 14.9630 GHz - 15.1590 GHz
- d) 23 GHz  
21.2275 GHz - 21.6475 GHz / 22.4595 GHz - 22.8795 GHz  
21.8000 GHz - 22.3000 GHz / 23.0000 GHz - 23.5000 GHz
- e) 38 GHz  
37.0580 GHz - 37.2260 GHz / 38.3180 GHz - 38.4860 GHz

## 3. DEFINICIONES

Para efectos de la presente Disposición Técnica, además de las definiciones previstas en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y demás disposiciones legales, reglamentarias y administrativas aplicables, se entenderá por:

- I. **Ancho de banda necesario:** Para una clase de emisión dada, es el ancho de banda de frecuencias estrictamente suficiente para asegurar la transmisión de la información a la velocidad y con la calidad requeridas en condiciones específicas.
- II. **Banda de frecuencias:** Porción del espectro radioeléctrico comprendido entre dos frecuencias determinadas;
- III. **Cámara anecoica:** Recinto blindado en su totalidad, cuyas paredes interiores están recubiertas con material absorbente de ondas electromagnéticas, para producir un ambiente de espacio libre de reflexiones, destinado generalmente a la medición de las características de radiación de las antenas y otros radiadores electromagnéticos.
- IV. **Canal radioeléctrico:** Porción del espectro radioeléctrico comprendido entre dos frecuencias determinadas.
- V. **Disposición Técnica:** Instrumento de observancia general y obligatoria expedido por el Instituto, a través del cual se regulan características y la operación de productos y servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, incluyendo infraestructura, en su caso, la instalación de equipos, sistemas y la infraestructura en general asociada a éstos, así como las especificaciones que se refieren a su cumplimiento o aplicación, entre otros;
- VI. **Emisión:** Radiación radioeléctrica producida por una estación transmisora radioeléctrica.
- VII. **Emisiones fuera de banda:** Son emisiones en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera del Ancho de banda necesario con motivo de la operación de un equipo de radiocomunicación.

- VIII. Emisiones no deseadas:** Conjunto de las emisiones no esenciales y fuera de banda.
- IX. Emisiones no esenciales:** Emisión en una o varias frecuencias situadas fuera del Ancho de banda necesario, cuyo nivel puede reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente.  
Están comprendidas en las emisiones no esenciales: las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de inter-modulación y los productos de la conversión de frecuencia, pero están excluidas las emisiones fuera de banda.
- X. Enlace de microondas:** Medio de telecomunicación de características específicas entre dos puntos fijos, que utiliza ondas radioeléctricas con frecuencias mayores a 1 GHz.
- XI. Equipo Bajo Prueba:** Unidad representativa de un modelo de equipo sobre el que se llevan a cabo pruebas para verificar el cumplimiento con las especificaciones de esta Disposición Técnica.
- XII. Evaluación de la Conformidad:** Todo procedimiento utilizado para determinar el grado de cumplimiento con las Disposiciones Técnicas aplicables. Los procedimientos para la Evaluación de la Conformidad comprenden, entre otros, los de muestreo, prueba e inspección, evaluación, y garantía de la conformidad, registro, Acreditación y Autorización, separadamente o en distintas combinaciones.
- XIII. Frecuencia intermedia:** Frecuencia resultante de la mezcla o combinación de la señal recibida y una señal de origen local, y por lo general, igual a la diferencia entre las frecuencias de dichas señales.
- XIV. Ganancia de la antena:** La relación que existe entre la potencia necesaria a la entrada de una antena de referencia sin pérdidas y la potencia suministrada a la entrada de la antena en cuestión, para que ambas antenas produzcan, en una dirección dada, la misma intensidad de campo, o la misma intensidad de flujo de potencia a la misma distancia, expresada en decibeles.
- XV. Instituto:** Instituto Federal de Telecomunicaciones.
- XVI. LFTR:** Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.
- XVII. Potencia Isótropa Radiada Equivalente:** Cantidad de potencia que emitiría una antena isotrópica para producir la densidad de potencia observada en la dirección de máxima ganancia de una antena, expresada en Watts, dBW o dBm, considerando la ganancia de la antena.
- XVIII. Potencia máxima de transmisión:** El nivel máximo de la potencia suministrada a una antena por un transmisor que opere en las bandas de 7 GHz/10.5 GHz/15 GHz/23 GHz/y 38 GHz.
- XIX. Radiofrecuencia:** Frecuencia de ondas electromagnéticas, mayor a 9 kHz y menor que 3 000 GHz que se propagan en el espacio sin guía artificial y es útil para establecer telecomunicaciones.
- XX. Tolerancia de frecuencia:** Desviación máxima admisible entre la frecuencia asignada y la situada en el centro de la banda de frecuencias ocupada por una emisión, o entre la frecuencia de referencia y la frecuencia característica de una emisión.

#### 4. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

En esta Disposición Técnica se emplean las siguientes abreviaturas, símbolos, cantidades y constantes físicas.

Abreviaturas	
ANS	Atenuación normalizada de sitio
ATPC	Regulación automática de la potencia transmitida
BW <sub>N</sub>	Ancho de banda necesario
dB	Decibeles
CALTS	<i>Calibration Test Site</i> (Sitio de calibración a campo abierto)
CENAM	Centro Nacional de Metrología
CS	Separación de Canales
dBc	Decibeles relativos a la portadora
dB <sub>i</sub>	Decibeles relativos a una antena isotrópica
dBm	Decibeles relativos a 1 mW

dBW	Decibeles relativos a 1 W
EBP	Equipo Bajo Prueba
$f_i$	Frecuencia intermedia
$f_R$	Frecuencia de referencia
$\Delta f_{OOB}$	Intervalo de frecuencias de las emisiones fuera de banda
G	Ganancia
GHz	Gigahertz
Mbit/s	Megabits por segundo
MHz	Megahertz
PIRE	Potencia Isótropa Radiada Equivalente
$P_{MAX}$	Potencia máxima de transmisión
ppm	Partes por millón
RBW	Ancho de banda del filtro de resolución
RF	Radiofrecuencia
RMS	Raíz cuadrática media
RTPC	Control de potencia de terminal remota
VSWR	Razón de Onda Estacionaria de Tensión Eléctrica

## 5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Los equipos de radiocomunicación de microondas que se utilicen en sistemas fijos multicanal punto a punto y punto multipunto, deben de cumplir con las siguientes especificaciones técnicas en todas las bandas de frecuencias en las que transmitan y para todas aquellas establecidas en el campo de aplicación de la presente Disposición Técnica.

### 5.1 BANDAS DE FRECUENCIA DE OPERACIÓN ESPECÍFICAS

Las bandas de frecuencias de operación son las establecidas en la **Tabla 1**.

*Tabla 1. Bandas de frecuencias de operación, segmentación y separación de canales.*

Banda de frecuencias	Segmentación	Separación de canales (CS)
7 GHz	7.1245 GHz-7.2365 GHz/7.2855 GHz-7.3975 GHz	28 MHz
	7.4525 GHz-7.5645 GHz/7.6135 GHz-7.7255 GHz	
10.5 GHz	10.1500 GHz-10.3000 GHz/10.5000 GHz-10.6500 GHz	30 MHz
15 GHz	14.5010 GHz-14.5850 GHz/15.2290 GHz-15.3130 GHz	28 MHz
	14.6480 GHz-14.8440 GHz/14.9630 GHz-15.1590 GHz	
23 GHz	21.2275 GHz-21.6475 GHz/22.4595 GHz-22.8795 GHz	28 MHz
	21.8000 GHz-22.3000 GHz/23.0000 GHz-23.5000 GHz	
38 GHz	37.0580 GHz-37.2260 GHz/38.3180 GHz-38.4860 GHz	56 MHz

Lo anterior se comprueba con lo establecido en el método de prueba **6.4**.

## 5.2 EMISIONES NO DESEADAS

### 5.2.1 EMISIONES FUERA DE BANDA

Las Emisiones fuera de banda se especifican en términos del contorno de emisión del espectro; éste se aplica al intervalo de frecuencias de las Emisiones fuera de banda ( $\Delta f_{\text{OoB}}$ ), partiendo desde la frecuencia central de la portadora a la frontera superior y frontera inferior de dicho contorno de emisión.

La potencia de cualquier Emisión fuera de banda debe ser menor que lo establecido en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Contorno de las Emisiones fuera de banda.

Valor relativo del límite de emisión	Separación de Canales (CS) / intervalo de frecuencias de las Emisiones fuera de banda $\Delta f_{\text{OoB}}$ [MHz]		Ancho de banda del filtro de resolución
	[dBc]	28/30 MHz	
2	De $f_0$ a $\pm 12$	De $f_0$ a $\pm 24$	10 kHz
Decrece linealmente con la frecuencia de 2 a -10	De $\pm 12$ a $\pm 14.5$	De $\pm 24$ a $\pm 29$	
Decrece linealmente con la frecuencia de -10 a -32	De $\pm 14.5$ a $\pm 15.5$	De $\pm 29$ a $\pm 31$	
Decrece linealmente con la frecuencia de -32 a -36	De $\pm 15.5$ a $\pm 17$	De $\pm 31$ a $\pm 34$	
Decrece linealmente con la frecuencia de -36 a -45	De $\pm 17$ a $\pm 40$	De $\pm 34$ a $\pm 80$	
Decrece linealmente con la frecuencia de -45 a -55	De $\pm 40$ a $\pm 54$	De $\pm 80$ a $\pm 108$	
-55	De $\pm 54$ a $\pm (70/75)$	De $\pm 108$ a $\pm (140/150)$	

Comprobándose con lo establecido en el método de prueba **6.5.1**.

### 5.2.2 EMISIONES NO ESENCIALES

El valor límite máximo permisible de Emisiones no esenciales es el indicado en la **Tabla 3**, para los intervalos de frecuencia fundamental del canal de transmisión más alto del EBP en la banda de frecuencia probada.

Tabla 3. Límite máximo permisible de Emisiones no esenciales.

Banda de frecuencias	Límite máximo	Intervalo
7 GHz	-50 dBm	30 MHz a 26 GHz
10.5 GHz	-50 dBm	30 MHz a 26 GHz
15	-50 dBm	30 MHz a 2ª Armónica <sup>1</sup>
23	-50 dBm	30 MHz a 2ª Armónica <sup>1</sup>
38	-30 dBm	30 MHz a 2ª Armónica <sup>1</sup>
<sup>1</sup> 2ª Armónica de la frecuencia central del canal de transmisión más alto del EBP en la banda de frecuencia probada		

Los límites de Emisiones no esenciales aplican fuera del intervalo de frecuencias que corresponden al contorno de emisión del numeral **5.2.1**. Comprobándose con lo establecido en el método de prueba **6.5.2**.

### 5.3 POTENCIA MÁXIMA

El nivel máximo de la potencia suministrada a una antena por el EBP, debe corresponder a los valores establecidos en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Niveles máximos de potencia por banda de frecuencia.

Banda de Frecuencias		Potencia máxima ( $P_{MAX}$ )	Tolerancia
7 GHz		33 dBm	$\pm 2$ dB
10.5 GHz	Estación Base	36 dBm	$\pm 2$ dB
	Terminal	27 dBm	$\pm 1$ dB
15 GHz		30 dBm	$\pm 2$ dB
23 GHz		30 dBm	$\pm 2$ dB
38 GHz		30 dBm	$\pm 3$ dB

Lo anterior comprobándose con lo establecido en el método de prueba 6.6.

#### 5.4 TOLERANCIA DE FRECUENCIA

La tolerancia de frecuencia es de  $\pm 15$  ppm para los equipos transmisores. Comprobándose con lo establecido en el método de prueba 6.7.

### 6. MÉTODOS DE PRUEBA

Las mediciones se deben efectuar en un sitio de pruebas y condiciones normalizadas por un Laboratorio de Prueba acreditado por un Organismo de Acreditación autorizado por el Instituto y de la autorización respectiva del mismo Instituto.

Para las mediciones de potencia y Emisiones no esenciales se debe lo establecido en el numeral 6.3 de la presente Disposición Técnica.

#### 6.1 CONDICIONES NORMALIZADAS

El intervalo normalizado de las condiciones ambientales para la ejecución de mediciones y pruebas es el señalado en la Tabla 5.

Tabla 5. Condiciones ambientales normalizadas.

Temperatura	Humedad Relativa
De 15°C a 35°C	De 25% a 75%

#### 6.2 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Los instrumentos de medición que se utilicen para la aplicación de los métodos de prueba serán los listados en la Tabla 6 y deben tener las características que allí se indican. Todos los instrumentos deben contar con dictamen o certificado de calibración que cumpla con las disposiciones legales aplicables. La calibración de tales instrumentos debe realizarse en las magnitudes y en los alcances de medición en los cuales serán empleados.

Tabla 6. Características del equipo de medición.

Instrumento.	Parámetros de medición.	Valores requeridos.
Analizador de espectro.	Intervalo de frecuencias de operación:	30 MHz a 80 GHz
	Opcionalmente, puede utilizarse un mezclador para ampliar el intervalo de frecuencias de operación hasta 80 GHz; pero aun con el uso del mezclador deben cumplirse todas las características que se mencionan a continuación.	
	Estabilidad de la referencia de frecuencia:	Mejor que $1 \times 10^{-6}$ ppm
	Sensibilidad (nivel de ruido):	$< -120$ dBm

	Impedancia de entrada:	50 Ohms
	Exactitud absoluta en amplitud:	Menor o igual que $\pm 1$ dB.
	Resolución:	0.1 dB.
	Detector:	Pico, cuasi-pico, muestra, RMS.
	Traza:	Promedio y retención máxima de imagen (max hold).
	A calibrarse en:	Potencia y frecuencia en el intervalo de frecuencias de operación
Antenas de referencia calibradas.	Bandas de frecuencias de operación:	30 MHz a 80 GHz
	A calibrarse en:	Ganancia, Factor de Antena y Relación de onda estacionaria.
Acoplador de impedancias.	Impedancias a acoplar	De acuerdo al desacoplamiento específico de impedancias entre el EBP y los equipos de medición.
	Intervalo de frecuencias de operación:	30 MHz a 80 GHz
	Pérdidas por inserción en las trayectorias	< 3.5 dB Entrada – Salida: < 3.5 dB Entrada – Acoplamiento: $\leq 20$ dB Salida – Acoplamiento: $\geq 40$ dB
Filtro pasa banda	Intervalo de frecuencias de operación:	De acuerdo a las bandas de frecuencia del numeral 5.1.
	Pérdidas por inserción:	< 3.5 dB en el intervalo de frecuencias de operación. $\geq 40$ dB fuera del intervalo de frecuencias de operación.
Medidor de potencia de RF	Intervalos de las bandas de frecuencias de operación:	30 MHz a 40 GHz
	Capacidad de medición de potencia:	Diodo de respuesta rápida.
	Intervalo de potencia:	De -40 dBm hasta 47 dBm
	Exactitud en amplitud	Menor o igual que $\pm 1$ dB
	Impedancia de entrada:	50 Ohms
	Detector:	Pico y RMS
	A calibrarse en:	Potencia
Cámara anecoica.	Pérdida por blindaje:	Mayor que 105 dB en el intervalo de 30 MHz a 6 GHz
	Atenuación normalizada de sitio (ANS):	$\pm 4$ dB En el intervalo de 30 MHz a 1 GHz con respecto al valor de ANS 1) calculado teóricamente, o 2) con respecto al valor de ANS medido en el sitio de referencia CALTS del CENAM con las mismas antenas.

	Razón de Onda Estacionaria de Tensión Eléctrica (VSWR, <i>Voltage Standing Wave Ratio</i> ) del Sitio	Menor o igual que 6 <i>dB</i> , en el intervalo de 1 <i>GHz</i> a 18 <i>GHz</i>
	Distancia de medición:	3 metros
	Debe validarse de acuerdo con los procedimientos aplicables establecidos en la norma internacional IEC/CISPR 16-1-4:2010 (o la que la sustituya).	
Cámara de temperatura controlada.	Intervalo de temperatura:	- 10 °C a +50 °C
	Variación en temperatura:	± 1 °C
Contador de frecuencia	Intervalo de frecuencias de operación	20 <i>Hz</i> a 40 <i>GHz</i>
	Sensibilidad	< 25 <i>mV</i> RMS

### 6.3 CONFIGURACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE PRUEBA

- Los resultados de las pruebas se presentarán dentro del Reporte de Pruebas con, por lo menos, la información listada en el formato del **Anexo A**, tanto en forma tabulada como en forma gráfica mostrando los límites de la especificación, esto último donde sea posible, así mismo los resultados deben acompañarse de su incertidumbre, la cual no debe ser mayor que 3 dB, de lo contrario a la medición debe sumársele la diferencia entre el límite de la incertidumbre y la incertidumbre del Laboratorio de Pruebas.
- El EBP y el equipo de medición que serán utilizados en la aplicación de los métodos de prueba deben cumplir con el tiempo de estabilización térmica, previo a las pruebas, especificado por el o los fabricantes en los correspondientes manuales de operación. En el caso de que este tiempo no sea especificado, los equipos y el EBP deben de estar encendidos al menos durante 30 minutos antes de realizar las pruebas.

#### 6.3.1 CONFIGURACIÓN GENERAL

Para la aplicación de los métodos de prueba de la presente Disposición Técnica pueden emplearse dos configuraciones de medición para:

- Emisiones conducidas, o
- Emisiones radiadas.

##### 6.3.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIÓN DE EMISIONES CONDUCCIDAS

Los equipos se configuran conforme se indica en la **Figura 1**, a efecto de utilizar la referida configuración, se requiere que la antena del EBP sea desmontable y que el EBP cuente con un conector externo; en caso de que el EBP no cuente con un conector externo, el solicitante debe entregar al Laboratorio de Prueba las instrucciones correspondientes, así como los medios de conexión para tener acceso a la antena y batería del mismo.

Con objeto de no dañar el analizador de espectro o el medidor de potencia debe cuidarse el no exceder el nivel máximo de potencia de entrada especificado por el fabricante, el cual suele ser de 1 Watt (30 dBm). Para tal efecto, se podrán emplear uno o varios atenuadores, según se requiera, dispuestos conforme a la **Figura 1**.

Para simplificar el proceso de medición y garantizar la máxima transferencia de potencia,

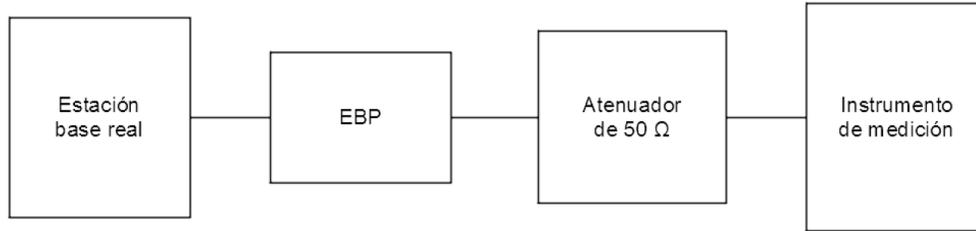


Figura 1. Configuración para medición de emisiones conducidas.

Todos los equipos y accesorios que se empleen en la medición tengan una impedancia de entrada y de salida, según corresponda, de 50 Ohms, debe buscarse también que los acoplamientos en la cadena cable-atenuadores-cable-analizador de espectro/medidor de potencia, sean los óptimos, para lo cual, según sean las impedancias de entrada y de salida de los dispositivos de la cadena, así como las impedancias características de los cables, pudiera requerirse o no el uso de acopladores de impedancias, como se indica en la **Figura 1**.

Considerando lo anterior, en la aplicación de los métodos de prueba para la determinación de la potencia de salida del EBP debe sumarse al valor medido en el analizador de espectro/medidor de potencia, las pérdidas en la cadena mencionada, de la forma que lo indica la **ecuación (1)**:

$$[P_{MAX}]_{dBW} = [P_{medida}]_{dBW} + [\alpha_{cables}]_{dB} + [\alpha_{atenuadores}]_{dB} + [L]_{dB} - [\varepsilon]_{dB}$$

*Ecuación (1)*

Donde:

$[P_{MAX}]_{dBW}$	Potencia máxima de salida del EBP en dBW.
$[P_{medida}]_{dBW}$	Potencia medida en el analizador de espectro/ medidor de potencia de RF en dBW.
$[\alpha_{atenuadores}]_{dB}$	Atenuación del atenuador o atenuadores, en dB.
$[\alpha_{cables}]_{dB}$	Atenuación en los cables, en dB.
$[L]_{dB}$	Pérdidas de acoplamiento y otras pérdidas, en dB.

$$L_{dB} = -10 \log_{10} \left[ 1 - \left( \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \right) \right]^2$$

Donde, *VSWR* es la relación de onda estacionaria entre cada uno de los elementos del sistema de medición analizador de espectro/medidor de potencia, cables, atenuadores y EBP.

$[\varepsilon]_{dB}$	Error del analizador de espectro/medidor de potencia de RF, obtenido de su certificado de calibración y cuyo conocimiento y aplicación garantiza la trazabilidad de la medición a los patrones nacionales.
----------------------	--

### 6.3.1.2 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIÓN DE EMISIONES RADIADAS

El sitio para la aplicación de los métodos de pruebas de emisiones radiadas debe ser una Cámara anecoica, la cual debe poseer las características que aseguren condiciones de espacio libre de reflexiones y bajo condiciones de intervisibilidad a las frecuencias de prueba aquí indicadas. Lo anterior a efecto de asegurar la confiabilidad de las mediciones en las frecuencias a las que se refiere esta Disposición Técnica y que cumplan con la normatividad aplicable.

La configuración para la medición de emisiones radiadas se dispone conforme se indica en la **Figura 2**. Esta configuración es aplicable en caso de que la antena del EBP no sea desmontable, o que dicho EBP no cuente con un conector y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

Para este arreglo es necesario conectar al analizador de espectro una antena receptora

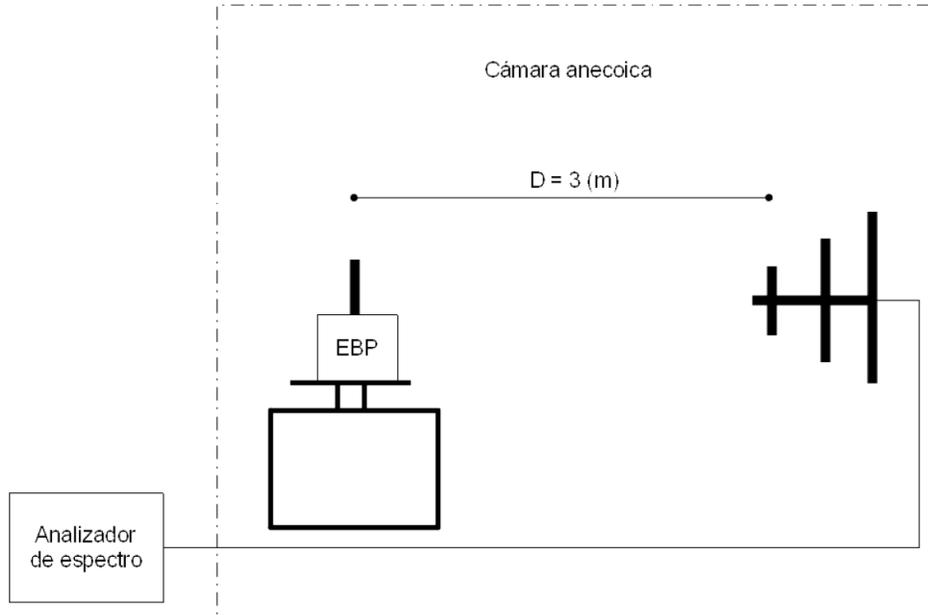


Figura 2. Configuración para medición de emisiones radiadas.

calibrada y de ganancia conocida.

La altura, polarización, distancia (D) en campo lejano (la distancia entre el EBP y la antena de medición (receptora calibrada) debe ser de 3 metros para cumplir con la condición de campo lejano y evitar la región de transición entre campo cercano y campo lejano) y la orientación de las antenas que intervienen en la aplicación de los métodos de prueba de emisiones radiadas deben ser tales que se asegure la máxima transferencia de energía al sistema medidor para que las mediciones sean confiables.

Cuando se use la presente configuración, la determinación de la potencia de salida del EBP debe considerar las pérdidas y ganancias en los elementos de la configuración, de la forma que indica la **ecuación (2)**:

$$[P_{MAX}]_{dBW} = [P_{medida}]_{dBW} + [\alpha_{cables}]_{dB} + [\alpha_{atenuadores}]_{dB} + [L]_{dB} + [\Gamma_0]_{dB} - [G_{antenaEBP}]_{dB} - [G_{antenaRx}]_{dB} - [\varepsilon]_{dB}$$

Ecuación (2)

Donde:

$[P_{MAX}]_{dBW}$	Potencia máxima de salida del EBP en dBW.
$[P_{medida}]_{dBW}$	Potencia medida en el analizador de espectro/ medidor de potencia de RF en dBW.
$[\alpha_{atenuadores}]_{dB}$	Atenuación del atenuador o atenuadores en dB.
$[\alpha_{cables}]_{dB}$	Atenuación en los cables en dB.
$[L]_{dB}$	Pérdidas de acoplamiento y otras pérdidas en dB.

$$L_{dB} = -10 \log_{10} \left[ 1 - \left( \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \right) \right]^2$$

VSWR = Relación de onda estacionaria entre cada uno de los elementos del sistema de medición, analizador de espectro/medidor de potencia, cables, atenuadores y antena receptora.

$[\Gamma_0]_{dB}$  Atenuación en el espacio libre en dB, calculada de acuerdo a la siguiente expresión:

$$[\Gamma_0]_{dB} = 20 \log_{10} \left( \frac{4\pi[D]_m}{[\lambda]_m} \right)$$

Para  $D$  y  $\lambda$  ver la ecuación (3).

$[G_{\text{antenaEBP}}]_{dB}$  Ganancia de la antena del EBP en dB.

$[G_{\text{antenaanalizador}}]_{dB}$  Ganancia de la antena receptora calibrada que se conecta al analizador de espectro en dB.

$[\varepsilon]_{dB}$  Error del analizador de espectro obtenido de su certificado de calibración y cuyo conocimiento y aplicación garantiza la trazabilidad de la medición a los patrones nacionales.

Para el caso de mediciones pico, la determinación de la potencia de salida del EBP puede hacerse a partir de la medición de la intensidad de campo.

La **ecuación (3)** se usa para calcular la potencia de salida del transmisor  $[P_T]_W$  a partir de la intensidad de campo  $[E] \frac{V}{m}$  medida en el analizador de espectro:

$$[P_T]_W = \frac{\left[ [E] \frac{V}{m} [D]_m \right]^2}{30[G]}$$

*Ecuación (3)*

Donde:

$[P_T]_W$  Potencia de salida del transmisor en W.

$[E] \frac{V}{m}$  Intensidad de campo eléctrico en volt/metro.

$[D]_m$  Distancia en metros entre las dos antenas, debiendo cumplirse que  $D \geq 2d^2 / \lambda$  (siendo  $d$  un parámetro que corresponda a la antena que se conecta al analizador de espectro -denominada antena receptora calibrada- y puede ser, cualquiera de las siguientes opciones: a) la longitud mayor del elemento si la antena receptora calibrada es logarítmica periódica, o b) la apertura mayor si la antena receptora calibrada es de corneta; y  $\lambda$  es la longitud de onda en metros correspondientes a la frecuencia más alta de la banda de frecuencias en que opere el EBP, condición de región de campo lejano.

$[G]$  Ganancia numérica de la antena del EBP.

Lo anterior supone que las pérdidas en los cables son despreciables y que no hay pérdidas de acoplamiento, ni atenuadores ni pre-amplificador.

De no ser ese el caso, la potencia de salida del EBP debe considerar esos elementos, como se indica en la **ecuación (4)**:

$$[P_{MAX}]_{dBW} = [P_T]_{dBW} + [\alpha_{cables}]_{dB} + [\alpha_{atenuadores}]_{dB} + [L]_{dB} \\ - [G_{pre-amp}]_{dB} - [\varepsilon]_{dB}$$

*Ecuación (4)*

Donde:

$[P_{MAX}]_{dBW}$  Potencia máxima medida en el analizador de espectro en dBW.

$[\alpha_{cables}]_{dB}$  Atenuación en los cables en dB.

$[\alpha_{atenuadores}]_{dB}$  Atenuación del atenuador o atenuadores en dB.

$[L]_{dB}$  Pérdidas de acoplamiento y otras pérdidas en dB.

$$L_{dB} = -10 \log_{10} \left[ 1 - \left( \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \right) \right]^2$$

VSWR = Relación de onda estacionaria entre cada uno de los elementos del sistema de medición, analizador de espectro, cables, atenuadores y pre-amplificador.

$[G_{pre-amp}]_{dB}$  Ganancia del pre-amplificador de medición en dB del equipo medidor.

$[\varepsilon]_{dB}$  Error del analizador de espectro obtenido en su calibración y cuyo conocimiento y aplicación garantiza la trazabilidad de la medición a los patrones nacionales.

## 6.4 FRECUENCIA DE OPERACIÓN

### 6.4.1 EQUIPOS DE PRUEBA

1. Analizador de espectro;
2. Cables de conexión/Guías de onda;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de emisiones radiadas.

### 6.4.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armaz la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente:

- a) Configuración para medición de emisiones conducidas (de acuerdo a lo establecido en el numeral **6.3.1.1**), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Pruebas los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms; o,
- b) Configuración para medición de emisiones radiadas (de acuerdo a lo establecido en el numeral **6.3.1.2**), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

### 6.4.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS.

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a) El analizador de espectro mediante un atenuador; o
  - b) A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta el analizador de espectro, o
  - c) A la estación base real, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta el analizador de espectro, esto en caso de que el EBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base real.
2. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - a) Poner a transmitir el EBP con una señal modulada;
  - b) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia; y
  - c) Configurar de tal manera que se utilicen los canales bajo y alto correspondientes a la banda de frecuencia de operación de transmisión, no necesariamente de manera simultánea.
3. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
  - a) Intervalo de frecuencias (*span*) = con un ancho suficiente para capturar la banda de frecuencias en que nominalmente puede funcionar el EBP.

- b) Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) = 30 kHz
  - c) Ancho de banda de video (VBW) > RBW
  - d) Tiempo de barrido (*sweep time*) = auto
  - e) Detector (*detector function*) = pico
  - f) Traza (*trace*) = retención máxima de imagen (*max hold*).
4. Medir en el analizador de espectro la emisión, de acuerdo a lo siguiente:
- a) Permitir que la traza se estabilice y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (1)** para la configuración de emisiones conducidas o **ecuación (2)** para la configuración de emisiones radiadas.
  - b) Para la gráfica desplegada, utilizando marcadores registrar los extremos bajo y alto de frecuencia, correspondientes a la densidad espectral de potencia por debajo del nivel equivalente a -80 dBm/Hz (es decir -35 dBc, si es medido con un ancho de banda del filtro de resolución de 30 kHz). Dichos registros de los extremos bajo y alto, corresponden, respectivamente, a los extremos bajo y alto de la banda de frecuencias de operación del EBP.
- NOTA** – Para calcular el nivel equivalente a -80 dBm/Hz con un ancho de banda del filtro de resolución diferente a 30 kHz, se utiliza la fórmula siguiente:  $\text{dBc} = (\text{dBm/Hz}) + 10 \log_{10} (\text{AB}_{\text{Hz}})$ , en donde  $\text{AB}_{\text{Hz}}$  es el ancho de banda, en Hz y el resultado es en dBc.
- c) Registrar la medición obtenida en el inciso b) en MHz,
5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al Reporte de pruebas.
6. Verificar que los resultados de los extremos bajo y alto de la banda de frecuencias referido en 2-c) cumplan con lo especificado en el numeral 5.1.

## 6.5 EMISIONES NO DESEADAS

### 6.5.1 EMISIONES FUERA DE BANDA

En la **Figura 3** se aprecian los límites de Emisiones fuera de banda de la **Tabla 2**, donde  $f_0$ , en MHz, es la frecuencia nominal de la portadora; los niveles para  $f_1$  a  $f_6$  en dBc (representados en la **Figura 3** con la letra A a la F), son los límites máximos permitidos establecidos por el contorno de las Emisiones fuera de banda de los EBP para cada valor de separación de canales (CS). Las mediciones del contorno deben realizarse en el canal bajo, medio y alto del EBP.

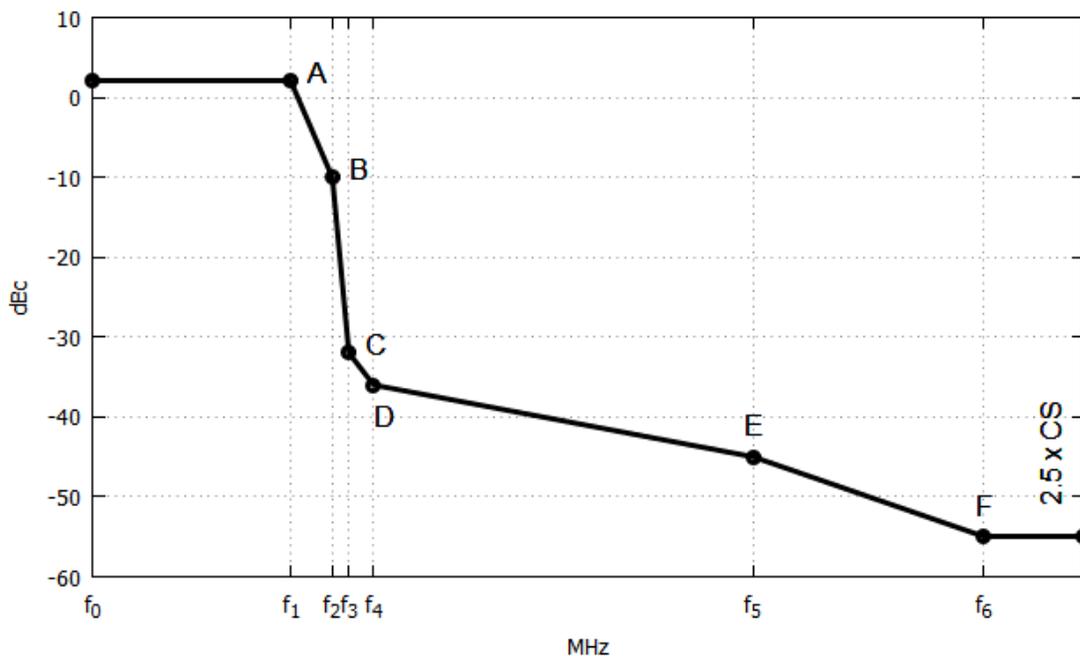


Figura 3. Contorno de las Emisiones fuera de banda.

**6.5.1.1 EQUIPOS DE PRUEBA.**

1. Analizador de espectro;
2. Cables de conexión;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de emisiones radiadas.

**6.5.1.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA**

Armaz la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente,

- a) Configuración para medición de emisiones conducidas (de acuerdo a lo establecido en el numeral **6.3.1.1**), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de emisiones radiadas (de acuerdo a lo establecido en el numeral **6.3.1.2**), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

**6.5.1.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA**

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a) El analizador de espectro mediante un atenuador, o
  - b) A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta el analizador de espectro, o
  - c) A la estación base real, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta el analizador de espectro, esto en caso de que el EBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base real.
2. Configurar el analizador de espectro con los parámetros mostrados en la **Tabla 7**:

*Tabla 7. Configuración del analizador de espectro para la medición del contorno del espectro en potencia de RF.*

Separación de canales (CS) [MHz]	28/30	56/60
Frecuencia central	Véanse las frecuencias de transmisión del numeral <b>5.1</b>	
Ancho de barrido ( <i>span</i> ) [MHz]	Ver Nota 1	Ver Nota 1
Tiempo de barrido ( <i>swept time</i> )	Auto	Auto
Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) en kHz	10	10
Ancho de banda de Video (VBW) en kHz	10	10
Detector	RMS	RMS
Traza	Promedio ( <i>average</i> )	Promedio ( <i>average</i> )
NOTAS:		
NOTA 1: $(5 \times CS) < \text{Intervalo de frecuencia (span)} < (7 \times CS)$		
NOTA 2: La configuración del analizador de espectro para la medición de terminales con modulación digital depende de la duración de la ráfaga. Para una ráfaga con duración de $\approx 50 \mu\text{s}$ , la configuración recomendada para el ancho de banda del filtro de resolución es $\approx 30 \text{ kHz}$ y para el ancho de banda de Video $\approx 10 \text{ kHz}$ . Para otras duraciones, la configuración que se recomienda es:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ancho de banda del filtro de resolución (RBW) <math>\approx 30 \text{ kHz} \times (50 \mu\text{s} / (\text{duración del pulso en } \mu\text{s}))</math></li> <li>- ancho de banda de Video (VBW) <math>\approx 10 \text{ kHz} \times [50 \mu\text{s} / (\text{duración del pulso en } \mu\text{s})]</math></li> </ul>		

3. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - a) Poner a transmitir el EBP con una señal en el máximo nivel de modulación digital y capacidad de transmisión soportada de acuerdo a la banda de frecuencia y separación de canales (CS) a ser probada.
  - b) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia para los canales bajo, medio y alto de la banda de frecuencia de operación.
4. Medir en el analizador de espectro la emisión, de acuerdo a lo siguiente:
  - a) Permitir que la traza se estabilice y ubicar el marcador de acuerdo a la **Tabla 2** del numeral **5.2.1**, en el espectro de la emisión desplegada; la frecuencia central del filtro se escalonará en pasos continuos de acuerdo con la información proporcionada en la referida Tabla.
  - b) Utilizar la función Marcador (*Marker*) para medir el nivel "A" en dBm en la frecuencia nominal de la portadora,  $f_0$  (MHz) y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (1)** para la configuración de emisiones conducidas o **ecuación (2)** para la configuración de emisiones radiadas.
  - c) En este punto, establecer a cero la función Marcador-Delta, procediendo entonces a mover el marcador a la izquierda para encontrar los intervalos "A" a "B", "B" a "C" y "C" a "D" y demás intervalos hasta llegar a  $2.5 \times CS$ , es decir,  $\Delta f_{OOB}$  en el espectro de la emisión.
  - d) Registrar la máxima lectura en amplitud en dBm, y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (1)** para la configuración de emisiones conducidas o **ecuación (2)** para la configuración de emisiones radiadas, así como la correspondiente frecuencia en MHz para cada intervalo "A" a "B", "B" a "C" y "C" a "D" y demás intervalos hasta llegar a  $2.5 \times CS$ , es decir,  $\Delta f_{OOB}$  en el espectro de la emisión, para cada paso utilizar el valor correspondiente del ancho de banda del filtro de resolución (RBW) de acuerdo con la **Tabla 2**. Posteriormente repetir los pasos del inciso c) y d) pero ahora para el lado derecho.
5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al Reporte de Pruebas.
6. El contorno de las Emisiones fuera de banda debe cumplir con la establecido en la **Tabla 2** del numeral **5.2.1**, esto es, observar que no existan Emisiones fuera de banda que afecten los servicios adyacentes.

### 6.5.2 EMISIONES NO ESENCIALES

Las mediciones se efectúan utilizando un acoplador direccional con capacidad para manejar la potencia de la emisión fundamental. La impedancia de este acoplador se debe adaptar a la impedancia del transmisor en la frecuencia fundamental.

#### 6.5.2.1 EQUIPOS DE PRUEBA

1. Analizador de espectro;
2. Cables de conexión/Guías de onda;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de emisiones radiadas.

#### 6.5.2.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armaz la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente:

- a) Configuración para medición de emisiones conducidas (**Figura 4** y lo establecido en el numeral **6.3.1.1**), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de emisiones radiadas (de acuerdo a lo establecido en el numeral **6.3.1.2**), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

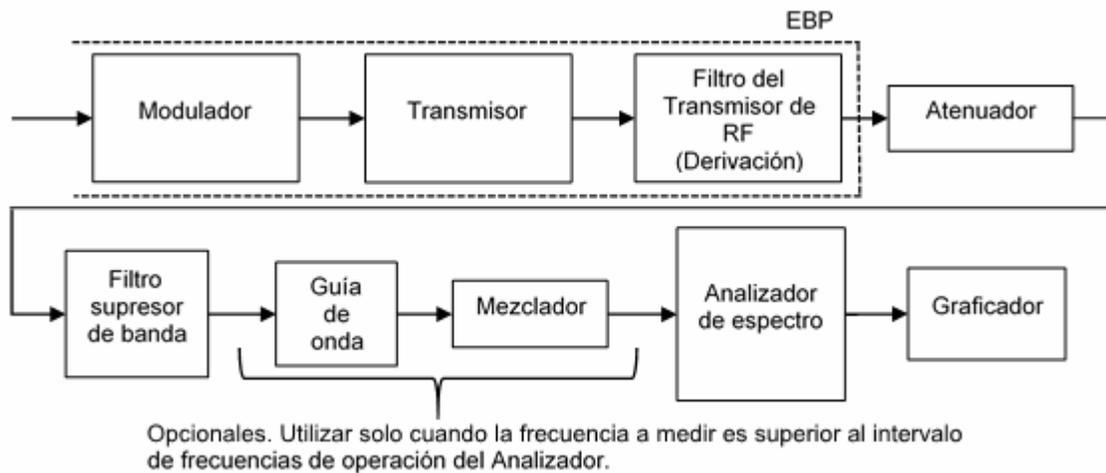


Figura 4. Configuración de prueba para emisiones no esenciales conducidas en el puerto de la antena.

### 6.5.2.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o la antena de referencia calibrada a:
  - a) El analizador de espectro mediante un atenuador, o
  - b) A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta el analizador de espectro, o
  - c) A la estación base real, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta el analizador de espectro, esto en caso de que el EBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base real.

**NOTA:** Debido a los niveles bajos de señal de RF y a la modulación de banda ancha utilizados en este tipo de EBP, las mediciones de emisiones radiadas de la potencia de RF son imprecisas comparadas con las mediciones conducidas. Por lo tanto, en aquellos casos en que los equipos tengan una antena integrada y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms.

2. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - a) Poner a transmitir el EBP en el máximo nivel de modulación digital de acuerdo a la banda de frecuencia y separación de canales (CS) a ser probada.
  - b) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia.
3. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
  - a) Intervalo de frecuencias (*span*) = el establecido en la **Tabla 3**.
  - b) Ancho de banda del filtro de resolución (RBW)
    - i. Para el intervalo de 30 MHz a 1 GHz: RBW = 100 kHz
    - ii. Para frecuencias mayores que 1 GHz: RBW = 1 MHz
  - c) Ancho de banda de video (VBW) > RBW
  - d) Tiempo de barrido (*sweep time*) = auto
  - e) Detector (*detector function*)
    - i. Para el intervalo de 30 MHz a 1 GHz: Detector = Pico
    - ii. Para frecuencias mayores que 1 GHz: Detector = RMS
  - f) Traza (*trace*) = retención máxima de imagen (*max hold*).
4. Medir en el analizador de espectro la emisión, de acuerdo a lo siguiente:
  - a) Permitir que la traza se establezca y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (1)** para la configuración de emisiones conducidas o **ecuación (2)** para la configuración de emisiones radiadas.

- b) Con la función Marcador (*Marker*) medir los picos más altos de las emisiones respecto del límite especificado en el numeral **5.2.2**, que corresponden a las Emisiones no esenciales.
  - c) Registrar las mediciones en b) en MHz.
5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al Reporte de Pruebas.
  6. Verificar que el resultado cumpla con lo especificado en el numeral **5.2.2**.

## 6.6 POTENCIA MÁXIMA

### 6.6.1 EQUIPOS DE PRUEBA

1. Medidor de potencia promedio,
2. Cables de conexión/Guías de onda;
3. Atenuador;
4. Acoplador direccional/divisor de potencia;
5. Antena de referencia calibrada, en caso de medición de emisiones radiadas.

### 6.6.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armaz la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente:

- a) Configuración para medición de emisiones conducidas (**Figura 5** y lo establecido en el numeral **6.3.1.1**), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de emisiones radiadas (de acuerdo a lo establecido en el numeral **6.3.1.2**), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

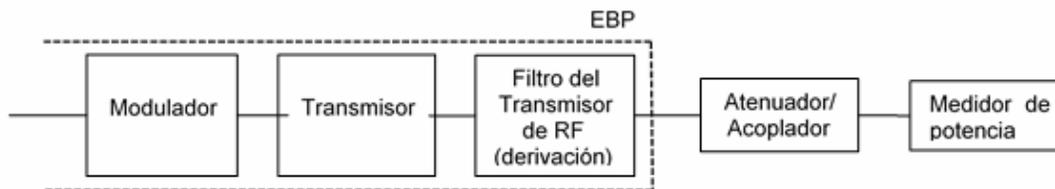


Figura 5. Configuración de prueba conducida para la potencia máxima de RF.

### 6.6.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Conectar el puerto de salida del transmisor o antena de referencia calibrada a:
  - a. El medidor de potencia mediante un atenuador, o
  - b. A una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta al medidor de potencia, o
  - c. A la estación base real, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta al medidor de potencia, esto en caso de que el EBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base real.
2. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - a. Poner a transmitir el EBP con una señal modulada.
  - b. Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia (incluyendo ATPC y/o RTPC, etc.) o el peor caso (declarado por el fabricante).
3. Medir la Potencia máxima ( $P_{MAX}$ ) en tres frecuencias: central, máxima y mínima del intervalo disponible de frecuencias.
4. Registrar la potencia medida ( $P_{medida}$ ) en dBm y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la **ecuación (1)** para la configuración de emisiones conducidas o **ecuación (2)** para la configuración de emisiones radiadas.
5. Verificar que los resultados de la Potencia máxima ( $P_{MAX}$ ) cumplan con lo especificado en el numeral **5.3**.

## 6.7 TOLERANCIA DE FRECUENCIA

### 6.7.1 EQUIPOS DE PRUEBA

- 1) Contador de frecuencia capaz de medir señales moduladas, o
- 2) Analizador de espectro con una referencia de frecuencia precisa (se recomiendan dos órdenes de magnitud mayores que el límite permitido);
- 3) Cables de conexión/Guías de onda;
- 4) Atenuador;
- 5) Acoplador direccional/divisor de potencia;
- 6) Antena de referencia calibrada, en caso de medición de emisiones radiadas.

### 6.7.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Armar la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente:

- a) Configuración para medición de emisiones conducidas (**Figura 6** y lo establecido en el numeral **6.3.1.1**), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
- b) Configuración para medición de emisiones radiadas (de acuerdo a lo establecido en el numeral **6.3.1.2**), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.

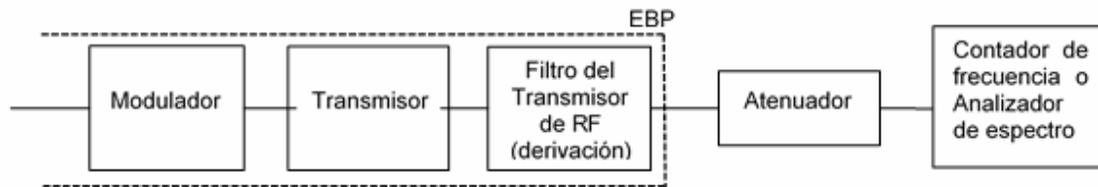


Figura 6. Configuración de prueba para la exactitud en frecuencia.

### 6.7.3 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

1. Coloque el EBP en el interior y en el centro de la cámara de temperatura controlada de acuerdo con la **Figura 7** y conectar el puerto de salida del transmisor o la antena de referencia calibrada a:
  - a. El contador de frecuencia/analizador de espectro mediante un atenuador, o a una carga artificial mediante un acoplador direccional al cual se conecta al contador de frecuencia/analizador de espectro, o
  - b. A la estación base real, mediante un divisor de potencia o acoplador direccional, al cual se conecta al contador de frecuencia/analizador de espectro, esto en caso de que el EBP requiera, para su operación, el establecer un enlace de comunicación con la estación base real.

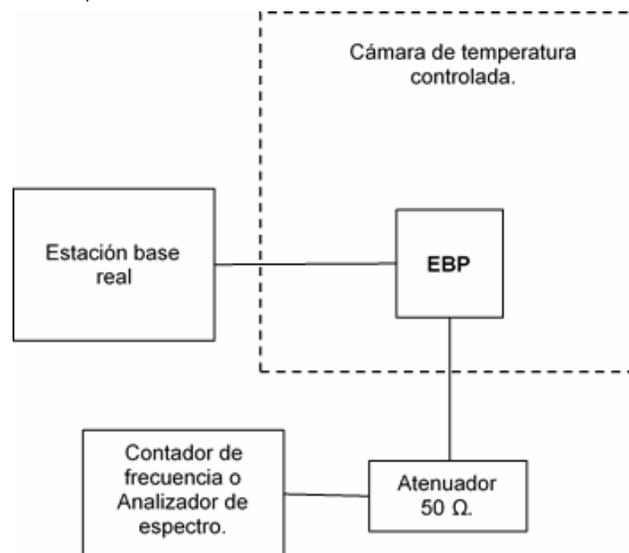


Figura 7. Conexión típica de la instrumentación y EBP para la prueba de Tolerancia en frecuencia.

2. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - a) Alimentar con la tensión nominal de alimentación primaria.
  - b) Poner a transmitir el EBP con una señal sin modular.
  - c) Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia
3. Medir la desviación de frecuencia de operación en el EBP
  - a) Con contador de frecuencia:
    - i. Configurar la cámara de temperatura controlada de -20°C, a +15°C y después a +55°C y permitir que la temperatura se estabilice en cada paso.
    - ii. Medir en tres canales: central, máximo y mínimo del intervalo disponible de frecuencias; registrando en cada canal la desviación máxima en frecuencia  $\Delta f$  y la Tolerancia de Frecuencia ppm. para cada temperatura.
  - b) Con analizador de espectro:
    - i. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
      - Frecuencia central (*center frequency*) = frecuencia central esperada del EBP, sin modulación.
      - Intervalo de frecuencia (*span*) = Ajustar al intervalo de frecuencia bajo análisis.
      - Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) = Ajustar al intervalo de frecuencia bajo análisis.
      - Ancho de banda de video (VBW) > RBW.
      - Tiempo de barrido (*sweep time*) = Auto.
      - Detector (*detector function*) = Pico/RMS.
      - Traza (*trace*): Retención de imagen: Promedio (*average*)/*max\_hold*.
    - ii. Configurar la cámara de temperatura controlada de -20°C, a +15°C y después a +55°C y permitir que la temperatura se estabilice en cada paso.
    - iii. Medir en tres canales: central, bajo y alto del intervalo disponible de frecuencias;
    - iv. Permitir que la traza se estabilice; colocar el marcador en el centro del espectro de la emisión, la cual corresponde a la frecuencia central esperada (dentro del intervalo disponible de frecuencias).
    - v. Utilizar en el analizador de espectro la función Marcador-Delta (*Marker-Delta*) para medir la frecuencia central esperada.
    - vi. Establecer a cero la función *Marker Delta*, después mover el marcador delta al pico del espectro de la emisión.
    - vii. Registrar la lectura de la función *Marker-Delta* como  $\Delta f$ , que corresponde a la diferencia entre la portadora modulada de RF transmitida por el EBP y la frecuencia asignada.
    - viii. La tolerancia de frecuencia es igual a la desviación máxima en frecuencia  $\Delta f$ , dividida entre la frecuencia central del canal correspondiente y multiplicando este cociente por  $1 \times 10^6$ .
 
$$ppm = \frac{\Delta f}{f_{central}} \times (1 \times 10^6)$$
    - ix. Registrando en cada canal la desviación máxima en frecuencia  $\Delta f$  y la Tolerancia de Frecuencia ppm. para cada temperatura.
    - x. Imprimir las gráficas correspondientes y adicionarlas al Reporte de pruebas.
4. Registrar la desviación de frecuencia en ppm. en el Reporte de pruebas.
5. Verificar que el resultado de la tolerancia de frecuencia cumpla con lo especificado en el numeral 5.4.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Reglamento de Radiocomunicaciones, elaborado por la Secretaría General de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Ed. 2016.
- [2] Recomendación ITU-R F.385-10 (2012) Disposición de radiocanales para sistemas de relevadores radioeléctricos que funcionan en la banda de 7 GHz.
- [3] Recomendación ITU-R F.636-4 (2012) Disposición de radiocanales para sistemas de relevadores radioeléctricos que funcionan en la banda de 15 GHz.
- [4] Recomendación ITU-R F.637-4 (2012) Disposición de radiocanales para sistemas de radioenlaces que funcionan en la banda de 23 GHz.
- [5] Recomendación ITU-R F.749-3 (2012) Disposición de radiocanales para sistemas de relevadores radioeléctricos que funcionan en la banda de 38 GHz.
- [6] Recomendación ITU-R F.1191-3 (2011) Anchuras de banda necesarias y ocupadas y Emisiones no deseadas de los sistemas digitales del servicio fijo.
- [7] Recomendación ITU-R SM.328-11 (2012). Espectros y anchuras de bandas de las Emisiones no esenciales.
- [8] Recomendación ITU-R SM.329-12 (2012). Emisiones no esenciales.
- [9] Recomendación ITU-R SM.1045-1 (1997). Tolerancia de frecuencia en los transmisores.
- [10] Recomendación V.574-5 (2015). Uso del decibelio y neperio en Telecomunicaciones.
- [11] IEC/CISPR 16-1-4:2010. *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Radiated disturbances.*
- [12] ETSI EN 301 126-2-3 V1.2.1. *Fixed Radio Systems; Conformance testing; Part 2-3: Point-to-Multipoint equipment; Test procedures for TDMA systems.* Nov 2004.
- [13] *ETSI EN 300 636 V1.3.1. Fixed Radio Systems; Point-to-multipoint equipment; Time Division Multiple Access (TDMA); Point-to-multipoint digital radio systems in frequency bands in the range 1 GHz to 3 GHz.* Feb 2001
- [14] ETSI EN 301 390 V1.3.1. *Fixed Radio Systems; Point-to-point and Multipoint Systems; Unwanted emissions in the spurious domain and receiver immunity limits at equipment/antenna port of Digital Fixed Radio Systems.* Aug 2013.
- [15] ETSI EN 302 217-2 V3.1.1. *Fixed Radio Systems; Characteristics and requirements for point-to-point equipment and antennas; Part 2: Digital systems operating in frequency bands from 1 GHz to 86 GHz; Harmonized Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU.* May 2017.
- [16] CEPT/ERC Recommendation 74-01. *Unwanted Emissions in the Spurious Domain. European Radiocommunications Committee within the European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT).* Oct 2005

## 8. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Los parámetros establecidos en esta Disposición Técnica concuerdan parcialmente con los indicados en las recomendaciones de la UIT, IEC y ETSI mencionadas en el numeral 7.

## 9. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

La Evaluación de la Conformidad de la presente Disposición Técnica se realizará en los términos siguientes:

- I. Los equipos de microondas para sistemas fijo multicanal punto a punto y punto a multipunto, para la prestación de servicios de telecomunicaciones o de radiodifusión, deben cumplir con lo establecido en la presente Disposición Técnica.
- II. La Evaluación de la Conformidad de la presente Disposición Técnica se realizará en los términos de la LFTR, en lo aplicable del Procedimiento de Evaluación de la Conformidad en materia de telecomunicaciones y radiodifusión vigente, y de las disposiciones que al efecto emita el Instituto.
- III. El Instituto otorgará el Certificado de Homologación al solicitante, una vez que éste anexe en su solicitud de Homologación el Certificado de Conformidad y el pago de derechos correspondientes, en un plazo no mayor a veinte días hábiles contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud del Certificado de Homologación.
- IV. La interpretación, actualización o modificación del presente ordenamiento, así como la atención y resolución de los casos no previstos en el mismo, corresponderán al Instituto.

## 9.1 VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACIÓN

Los EBP que cuenten con un Certificado de Conformidad conforme a la presente Disposición Técnica estarán sujetos a Vigilancia del cumplimiento de la certificación, por parte del Organismo de Certificación que expidió dicho certificado, mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio, constatación ocular o examen de documentos; las referidas visitas de Vigilancia del cumplimiento de la certificación se deberán realizar en las bodegas o puntos de venta del titular del Certificado de Conformidad que se encuentren en territorio nacional, y serán realizadas por los Organismos de Certificación auxiliados por Laboratorios de Prueba autorizados por el Instituto.

El número anual de visitas de Vigilancia del cumplimiento de la certificación se llevará a cabo sobre una porción de entre el cinco a el quince por ciento del total de los Certificados de Conformidad expedidos por cada Organismo de Certificación respecto a la Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 2, el año anterior en que se realice la Vigilancia del cumplimiento de la certificación, seleccionados éstos de manera aleatoria.

La Vigilancia del cumplimiento de la Certificación de la presente Disposición Técnica se realizará en los términos aplicables del Procedimiento de Evaluación de la Conformidad en materia de telecomunicaciones y radiodifusión vigente, y de las disposiciones que al efecto emita el Instituto.

## 10. VERIFICACIÓN Y VIGILANCIA DE CUMPLIMIENTO

Corresponde al Instituto en el ámbito de su competencia, la verificación y vigilancia del cumplimiento de la presente Disposición Técnica, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Para efectos de lo anterior, y con el objeto de determinar que los equipos bajo prueba, cumplen con las especificaciones establecidos en la presente Disposición Técnica, se deben utilizar los métodos de prueba descritos en el numeral 6.

## 11. CONTRASEÑA DE PRODUCTO

Los equipos amparados por el certificado de homologación, deberán exhibir el número de certificado de homologación correspondiente, así como la marca y el modelo con la que se expide este certificado, en cada unidad de producto mediante marcado o etiqueta que lo haga ostensible, claro, visible, legible, intransferible e indeleble con el uso normal. De no ser posible exhibir dicho número en el producto mismo, deberá hacerse en su envase, embalaje, etiqueta, envoltura, hoja viajera, registro electrónico interno o manual de usuario.

## 12. DISPOSICIONES TRANSITORIAS

**PRIMERO.-** La presente Disposición Técnica entrará en vigor al día siguiente de su publicación el Diario Oficial de la Federación, sin perjuicio de lo dispuesto en los transitorios siguientes.

**SEGUNDO.-** Los Certificados de Conformidad y Homologación emitidos conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-088/2-SCT1-2002 "Telecomunicaciones-Radiocomunicación - Equipos de microondas para sistemas fijo multicanal punto a punto y punto a multipunto - Parte II: Transporte", mantendrán su vigencia hasta el término señalado en ellos, y no estarán sujetos a seguimiento. Dichos certificados no podrán ampliarse o utilizarse para equipos de la misma familia a partir de la entrada en vigor de la presente Disposición Técnica IFT-014-2018 Parte 2.

**TERCERO.-** Los Organismos de Certificación y Laboratorios de Prueba podrán llevar a cabo la Evaluación de la Conformidad, siempre y cuando se encuentren en condiciones de realizarla conforme a lo dispuesto en la presente Disposición Técnica, requiriendo de la acreditación respectiva por un Organismo de Acreditación autorizado por el Instituto y de la autorización respectiva del mismo Instituto en un plazo no mayor a 180 días naturales a partir de la entrada en vigor de la presente disposición.

En tanto lo anterior ocurra, el solicitante del Certificado de Conformidad deberá entregar una memoria técnica firmada por un perito en telecomunicaciones acreditado por el Instituto al Organismo de Certificación, indicando que documentalmente los equipos cumplen con lo dispuesto en la presente Disposición Técnica. Lo anterior, a efectos que el citado organismo expida el correspondiente certificado. Dicho certificado tendrá validez por un año.

**CUARTO.-** La presente Disposición Técnica IFT-014-2018: EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 2: TRANSPORTE, será revisada por el Instituto al menos a los cinco años contados a partir de su entrada en vigor. Lo anterior, de ninguna manera limita las atribuciones del Instituto para realizar dicha revisión en cualquier momento, dentro del periodo establecido.

**QUINTO.-** En tanto el Instituto expida el procedimiento de homologación de productos de telecomunicaciones o radiodifusión correspondiente, el costo de la expedición del Certificado de Homologación será el correspondiente al establecido en el artículo 174-J, fracciones I o II, según corresponda, de la Ley Federal de Derechos.

## ANEXO A

## FORMATO DE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS PARA EL REPORTE DE PRUEBA

<b>REPORTE DE PRUEBA DE LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DEL NUMERAL 6 AL EBP SUJETO AL CUMPLIMIENTO DE LA DT IFT-014-2018. EQUIPOS DE MICROONDAS PARA SISTEMAS FIJO MULTICANAL PUNTO A PUNTO Y PUNTO A MULTIPUNTO. PARTE 2: TRANSPORTE.</b>			
Reporte de Prueba número:			
A. DATOS DEL SOLICITANTE			
1. Nombre o razón social:			
2. Registro Federal de Contribuyentes:			
3. Domicilio.		Calle:	
Número exterior:		Número interior:	
Colonia:		Municipio o Alcaldía:	
Código Postal:		Entidad Federativa:	
Teléfono y extensión:			
Correo electrónico:			
(EN SU CASO) REPRESENTANTE LEGAL DEL SOLICITANTE			
4. Nombre del representante legal:			
5. Domicilio.		Calle:	
Número exterior:		Número interior:	
Colonia:		Municipio o Alcaldía:	
Código Postal:		Entidad Federativa:	
Teléfono y extensión:			
Correo electrónico:			
<p><b>AVISO:</b> "En términos de lo dispuesto en los artículos 68, último párrafo y 120 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 16 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 1 y 20 de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, doy mi consentimiento expreso al Laboratorio de Prueba: "_____” para la divulgación de mis datos personales contenidos en el presente formato, sin perjuicio del tratamiento de los mismos de conformidad con la legislación señalada y demás disposiciones jurídicas aplicables".</p>			
B. DATOS DEL LABORATORIO DE PRUEBA			
1. Nombre o razón social:			
2. Registro Federal de Contribuyentes:			
3. Domicilio.		Calle:	
Número exterior:		Número interior:	
Colonia:		Municipio o Alcaldía:	
Código Postal:		Entidad Federativa:	
Teléfono y extensión:			
Correo electrónico:			

<b>C. REPORTE DE PRUEBA</b>			
1. Domicilio y teléfono del lugar donde se realizó la prueba			
2. Fecha de inicio de las pruebas:			
3. Fecha de finalización:			
4. Elaborado por:			
Firma y fecha:			
5. Revisado y aprobado por:			
Firma y fecha:			
<b>D. DATOS DEL EQUIPO BAJO PRUEBA (EBP)</b>			
1. Nombre del fabricante:			
2. País de procedencia:			
3. Marca:			
4. Modelo:			
5. Descripción:			
6. Versión de Hardware:			
7. Versión de Software:			
8. Tipo de antena:		(En su caso) Lista de marcas, modelos y ganancias en dBi de las antenas usadas.	
[ ] Integrada al equipo			
[ ] Conector integrado			
9. Bandas de frecuencias soportadas:			
a) 7 GHz.....( )			
b) 10.5 GHz.....( )			
c) 15 GHz.....( )			
d) 23 GHz.....( )			
e) 38 GHz.....( )			
<b>E. SITIO DE PRUEBA</b>			
1. Condiciones ambientales			
Humedad:		%	Temperatura: °C
2. Configuración de medición.			
[ ] Mediciones conducidas		[ ] Mediciones radiadas	

3. Banda de frecuencias de operación probadas:		
<input type="checkbox"/> 7 GHz <input type="checkbox"/> 10.5 GHz <input type="checkbox"/> 15 GHz <input type="checkbox"/> 23 GHz <input type="checkbox"/> 38 GHz		
4. Equipo utilizado para las mediciones:		
<p>Descripción y diagrama de bloques de los principales componentes del sistema de medición.</p>		
5. Certificados de calibración vigente para los elementos relevantes del equipo de medición.		
6. Identificación de los métodos de prueba usados.		
<p>Listar el o los números de los métodos de prueba de la DT IFT-014-2018 Parte 2.</p>		
<b>F. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS APLICADAS AL EBP, RELATIVAS AL NUMERAL 5 (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS) DE LA DT-IFT-014-2018 Parte 2</b>		
Incluir los resultados de medición para cada banda de frecuencia probada		
Numeral	Especificaciones Técnicas	Valor medido, observaciones y/o comentarios
5.1	<p><b>Bandas de frecuencias de operación</b></p> <p>Conforme a lo establecido en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, las bandas de frecuencias en las que pueden operar los Equipos Bajo Prueba son las mostradas en la <b>Tabla 1</b>.</p> <p>Lo anterior se verifica con el método de prueba <b>6.4</b>.</p>	

5.2	<b>Emisiones no deseadas</b>	
5.2.1	<p><b>Emisiones fuera de banda</b></p> <p>Las Emisiones fuera de banda se especifican en términos del contorno de emisión del espectro; éste se aplica al intervalo de frecuencias de las Emisiones fuera de banda (<math>\Delta f_{OOB}</math>), partiendo desde la frecuencia central de la portadora a la frontera superior y frontera inferior de dicho contorno de emisión.</p> <p>La potencia de cualquier Emisión fuera de banda debe ser menor que lo establecido en la <b>Tabla 2</b> y se verifica con el método de prueba <b>6.5.1</b>.</p>	
5.2.2	<p><b>Emisiones no esenciales</b></p> <p>El valor límite máximo permisible de Emisiones no esenciales es el indicado en la <b>Tabla 3</b>, para los intervalos de frecuencia fundamental del canal de transmisión más alto del EBP en la banda de frecuencia probada.</p> <p>Lo anterior se verifica con el método de prueba <b>6.5.2</b>.</p>	
5.3	<p><b>Potencia máxima</b></p> <p>El nivel máximo de la potencia suministrada a una antena por el EBP, debe corresponder a los valores establecidos en la <b>Tabla 4</b>.</p> <p>Lo anterior se verifica con el método de prueba <b>6.6</b>.</p>	
5.4	<p><b>Tolerancia de frecuencia</b></p> <p>La tolerancia de frecuencia es de <math>\pm 15</math> ppm para todas las bandas de los equipos transmisores.</p> <p>Lo anterior se verifica el método de prueba <b>6.7</b>.</p>	
<b>G. OBSERVACIONES</b>		
<b>H. ANEXOS</b>		
<b>Fin de Reporte de Prueba número:</b>		

**ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la Disposición Técnica IFT-015-2018: Especificaciones técnicas de los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas.**

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

ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES EXPIDE LA "DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-015-2018: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MÓVIL DE RADIOCOMUNICACIÓN ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS."

**ANTECEDENTES**

- I. El 17 de abril de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (en lo sucesivo, el "DOF") la Norma Oficial Mexicana "NOM-084-SCT1-2002, Telecomunicaciones-Radiocomunicación-Especificaciones técnicas de los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas" emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (en lo sucesivo, "SCT") por conducto de la extinta Comisión Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, "COFETEL") con el objetivo de establecer las especificaciones y métodos de prueba a que deben sujetarse los equipos para el servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas. Posteriormente, el 31 de julio de 2008 y el 9 de agosto de 2013, la Comisión Nacional de Normalización notificó al Secretariado Técnico de la Comisión Nacional de Normalización las ratificaciones de su vigencia.
- II. 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*", (en lo sucesivo, el "Decreto Constitucional"), mediante el cual se creó el Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "Instituto"), como un órgano autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propios, cuyo objeto es regular, promover y supervisar el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, además de ser la autoridad en materia de competencia económica en los sectores a que se hace referencia.
- III. 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" (en lo sucesivo, el "Decreto de Ley"), ordenamiento que entró en vigor treinta días naturales siguientes a su publicación, es decir, el 13 de agosto de 2014.
- IV. El 4 de septiembre de 2014, se publicó en el DOF el Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "Estatuto Orgánico"), mismo que entró en vigor el día 26 del mismo mes y año y el 13 de julio de 2018 se publicó en el DOF la última modificación al mismo.
- V. El 11 de octubre de 2016, se publicaron en el DOF el "ACUERDO por el que se dan a conocer las modificaciones al Acuerdo de reconocimiento mutuo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América para la evaluación de la conformidad de equipos de telecomunicaciones, publicado el 28 de julio de 2011.", y "ACUERDO por el que se dan a conocer las modificaciones al Acuerdo de reconocimiento mutuo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de Canadá para la evaluación de la conformidad de equipos de telecomunicaciones, publicado el 28 de mayo de 2012.", donde la NOM-084-SCT1-2002 se lista como uno de los reglamentos técnicos para los que México deberá aceptar los reportes de pruebas de laboratorios de prueba designados por los Estados Unidos y/o Canadá.
- VI. El 23 de mayo de 2018, el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones mediante Acuerdo P/IFT/230518/372, aprobó someter a consulta pública el "ANTEPROYECTO DE DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-015-2018: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MÓVIL DE RADIOCOMUNICACIÓN ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS" durante un periodo de treinta días naturales, comprendido del 25 de mayo al 23 de junio de 2018.

VII. Con oficio IFT/211/CGMR/109/2018, de fecha 7 de agosto de 2018, la Coordinación General de Mejora Regulatoria del Instituto emitió la opinión no vinculante sobre el Análisis de Impacto Regulatorio del PROYECTO DE DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-015-2018: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MÓVIL DE RADIOCOMUNICACIÓN ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS.

Derivado de lo anterior, y

#### CONSIDERANDO

**PRIMERO.- Competencia del Instituto.** De conformidad con el artículo 28, párrafo décimo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (en lo sucesivo, la "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 fijen 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 (en lo sucesivo, "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.

Por otra parte, el artículo 6o. Constitucional, en su apartado B, fracción II, señala que las telecomunicaciones son servicios públicos de interés general, por lo que el Estado garantizará que sean prestados en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, acceso libre y sin injerencias arbitrarias.

Asimismo, el Instituto es 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 orden de ideas, el párrafo segundo del artículo 7 de la LFTR prevé que el Instituto tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, y el párrafo cuarto del mismo artículo prevé que el Instituto es autoridad en materia de lineamientos técnicos relativos a la infraestructura y los equipos que se conecten a las redes de telecomunicaciones, así como en materia de homologación y evaluación de la conformidad de dicha infraestructura y equipos.

El artículo 15, fracciones I y LVI, 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.

Esto es, el Instituto es la autoridad en materia de lineamientos técnicos relativos a la infraestructura y a los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas que hacen uso del espectro radioeléctrico o que se conectan a redes de telecomunicaciones, así como los métodos de prueba para comprobar la observancia de dichas especificaciones.

Conforme a lo anterior, el Pleno del Instituto cuenta con atribuciones para emitir el presente Acuerdo y expedir la "DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-015-2018: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MÓVIL DE RADIOCOMUNICACIÓN ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS" (en lo sucesivo, se referirá indistintamente por el nombre completo o Disposición Técnica IFT-015-2018), conforme a las conferidas en los artículos 15 fracción I, LVI, 289, y 290 de la LFTR y 6 fracción I del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

**SEGUNDO.- Especificaciones técnicas de los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada en flotillas.** La Norma Oficial Mexicana NOM-084-SCT1-2002, Telecomunicaciones–Radiocomunicación–Especificaciones técnicas de los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas, tiene por objeto establecer las especificaciones y métodos de prueba a que deben sujetarse los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas; norma que conforme a lo dispuesto por el artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, perdió su vigencia el 15 de agosto de 2018, al no ser jurídicamente procedente realizar la revisión de la misma en términos de la propia LFMN.

Dicha Norma Oficial Mexicana (NOM) únicamente establece los requerimientos técnicos mínimos de los equipos destinados para el servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas, con una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica), así como los métodos de prueba para la comprobación de dichas especificaciones; esto es, la referida NOM no contiene requerimientos técnicos para equipos con una modulación de ángulo de envolvente no constante (digital) ni sus correspondientes métodos de prueba.

A efecto de establecer un marco normativo técnico robusto y confiable, acorde a las necesidades de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión y a la evolución tecnológica, el cual fomente la competencia y la libre concurrencia, y con el fin de evitar un vacío regulatorio, se considera necesario la emisión de la Disposición Técnica IFT-015-2018, para dar continuidad a los efectos regulatorios que derivan de la NOM-084-SCT1-2002, e incluir las especificaciones técnicas para los equipos con una modulación de ángulo de envolvente no constante (digital), los métodos de prueba correspondientes, así como el uso de las bandas de frecuencia atribuidas conforme al reordenamiento establecido por el Instituto.

**TERCERO.- Las telecomunicaciones y la radiodifusión como servicios públicos de interés general.** El artículo 28 de la Constitución, establece la obligación del Instituto 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 II del apartado B del artículo 6 de la Constitución y artículo 2 de la LFTR, las telecomunicaciones son un servicio público de interés general, por lo que el Estado garantizará que sean prestadas en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, acceso libre y sin injerencias arbitrarias.

En el mismo sentido, de conformidad con la fracción III del apartado B del artículo 6o. de la Constitución y artículo 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.

**CUARTO.- Del marco técnico regulatorio.** Las Disposiciones Técnicas son instrumentos de observancia general expedidos por el Instituto conforme a lo establecido en el artículo 15, fracción I de la LFTR, a través de los cuales se regulan las características y la operación de productos, dispositivos y servicios de telecomunicaciones y radiodifusión y, en su caso, 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.

En este sentido, esta Disposición Técnica IFT-015-2018, tiene como objetivo principal establecer las especificaciones técnicas de los equipos destinados para el servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas, que podrán operar con una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica), y no constante (digital); así como los métodos de prueba para comprobar el cumplimiento de dichas especificaciones.

El Instituto bajo el marco de las atribuciones que le confieren las leyes en la materia, establece como una mejor práctica regulatoria revisar la Disposición Técnica de mérito, al menos a los cinco años a partir de su entrada en vigor, a fin de identificar si la misma aún se requiere o si deben realizarse cambios en función de las condiciones que prevalezcan en el sector de Telecomunicaciones y Radiodifusión y en el mercado en general. Lo anterior, de ninguna manera limita las atribuciones del Instituto para realizar dicha revisión en cualquier momento, dentro del periodo establecido.

**QUINTO.- Impacto en el comercio exterior.** Si bien el Instituto está facultado por la Constitución, la LFTR y su Estatuto Orgánico para emitir las disposiciones técnicas relativas a la infraestructura y los equipos que se conecten a las redes de telecomunicaciones y hagan uso del espectro radioeléctrico, así como en materia de evaluación de la conformidad de dicha infraestructura y equipos, también es importante resaltar que la regulación de las telecomunicaciones se encuentra estrechamente vinculada a otros sectores y materias que escapan del ámbito de su competencia y que corresponden a dependencias de la Administración Pública Federal, como es el caso de la importación, comercialización, distribución y consumo de productos en el país.

Es de señalarse que en términos de los artículos 34, fracciones II, V y XXXIII, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38, fracción II, y 39, fracción XII, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (en lo sucesivo, la "LFMN"), en relación con los artículos 1o., 2o., 4o., fracciones III y IV, 5o., fracciones III y XIII, 16, 17, 26 y 27 de la Ley de Comercio Exterior (en lo sucesivo, la "LCE"), la Secretaría de Economía es la autoridad competente para regular la importación, comercialización, distribución y consumo de los bienes y servicios en el país, y que tal regulación debe preverse en normas oficiales mexicanas. Asimismo, corresponde a la Secretaría de Economía determinar las normas oficiales mexicanas que las autoridades aduaneras deban hacer cumplir en el punto de entrada de la mercancía al país.

El artículo 4o. de la LCE establece que el Ejecutivo Federal tendrá, entre otras, facultades, las consagradas en las fracciones III y IV, relativas a "Establecer medidas para regular o restringir la exportación o importación de mercancías a través de acuerdos expedidos por la Secretaría o, en su caso, conjuntamente con la autoridad competente, y publicados en el Diario Oficial de la Federación", así como "Establecer medidas para regular o restringir la circulación o tránsito de mercancías extranjeras por el territorio nacional procedentes del y destinadas al exterior a través de acuerdos expedidos por la autoridad competente y publicados en el Diario Oficial de la Federación".

Conforme lo dispuesto en el artículo 26 de la LCE, *"la importación, circulación o tránsito de mercancías estarán sujetos a las normas oficiales mexicanas de conformidad con la ley de la materia. No podrán establecerse disposiciones de normalización a la importación, circulación o tránsito de mercancías diferentes a las normas oficiales mexicanas. Las mercancías sujetas a normas oficiales mexicanas se identificarán en términos de sus fracciones arancelarias y de la nomenclatura que les corresponda conforme a la tarifa respectiva"*.

Asimismo, el citado artículo indica que la Secretaría de Economía *"determinará las normas oficiales mexicanas que las autoridades aduaneras deban hacer cumplir en el punto de entrada de la mercancía al país. Esta determinación se someterá previamente a la opinión de la Comisión y se publicará en el Diario Oficial de la Federación"*.

A su vez, el artículo Tercero Transitorio del Decreto por el que se expidió la LFTR establece:

**"TERCERO.** *Las disposiciones reglamentarias y administrativas y las normas oficiales mexicanas en vigor, continuarán aplicándose hasta en tanto se expidan los nuevos ordenamientos que los sustituyan, salvo en lo que se opongan a la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión que se expide por virtud del presente Decreto."*

Adicionalmente, el "Acuerdo por el que la Secretaría de Economía emite reglas y criterios de carácter general en materia de Comercio Exterior" (en lo sucesivo, el "Acuerdo") tiene por objeto dar a conocer las reglas que establezcan disposiciones de carácter general en el ámbito de competencia de la Secretaría de Economía, así como los criterios necesarios para el cumplimiento de las leyes, acuerdos o tratados comerciales internacionales, decretos, reglamentos, acuerdos y demás ordenamientos generales de su competencia, agrupándolas de manera que faciliten su aplicación por parte de los usuarios. Acuerdo que como parte integrante tiene el Anexo 2.4.1 relativo a las *"Fracciones arancelarias de la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación en las que se clasifican las mercancías sujetas al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en el punto de su entrada al país, y en el de su salida"* (en lo sucesivo, el "Anexo de NOM'S").

En este sentido, los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas que deben cumplir con la Disposición Técnica IFT-015-2018 estarían contenidos en el Anexo de NOM'S, y serían tratados en los términos dispuestos por el mismo.

De ahí que la Secretaría de Economía, en el ámbito de su competencia, emitiría la norma oficial mexicana correspondiente, que regule la importación, comercialización y/o distribución dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos de los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas cuyas especificaciones se prevén en la Disposición Técnica que emita el Instituto.

En este orden de ideas, en el marco de la coordinación y colaboración entre el Instituto y la Secretaría de Economía que prevén la LFTR y la LFMN, al emitirse por el Instituto la Disposición Técnica IFT-015-2018, la Secretaría de Economía realizaría los actos jurídicos correspondientes como son, por una parte, la emisión de la norma oficial mexicana que regule la importación, comercialización y/o distribución dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos de equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas y, por la otra, la actualización del Acuerdo citado.

Tal situación se fortalece con lo señalado en el referido Acuerdo, en el sentido de “*Que es obligación del Ejecutivo Federal propiciar un escenario de certidumbre jurídica en el que se desarrolle la actuación de los diferentes agentes económicos involucrados en el comercio exterior, así como definir claramente el estatus de los diversos ordenamientos que establecen diversos instrumentos y programas de comercio exterior (...)*”.

Derivado de lo anterior, en el punto de entrada a México, respecto de los productos identificados en las Fracciones Arancelarias del Anexo 2.4.1 como derivados de la Disposición Técnica IFT-015-2018, las autoridades aduaneras deberán hacer cumplir lo dispuesto por la norma oficial mexicana correspondiente que regule la importación, comercialización y/o distribución dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos de los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas, cuyas especificaciones se prevén en la Disposición Técnica IFT-015-2018.

**SEXTO.- Necesidad de emitir la “DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-015-2018: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MÓVIL DE RADIOCOMUNICACIÓN ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS”.** Con fundamento en los párrafos décimo quinto y vigésimo, fracción IV, del artículo 28 de la Constitución y los artículos 1, 2, 7, párrafos segundo y cuarto, y 15, fracción I, de la LFTR, corresponde exclusivamente al Instituto, como órgano constitucional autónomo, emitir una disposición de observancia general que establezca las especificaciones relativas a las especificaciones técnicas de los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas que puedan hacer uso del espectro radioeléctrico o ser conectados a redes de telecomunicaciones; así como los métodos de prueba para comprobar el cumplimiento de dichas especificaciones, previéndose que cuando operen, no causen interferencias perjudiciales a otros equipos de operación autorizada, ni a las redes y servicios de telecomunicaciones autorizados por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Lo anterior, sin perjuicio de lo que al efecto dispongan otras disposiciones legales y administrativas que resulten aplicables.

Los beneficios que se pretenden al emitir la Disposición Técnica de mérito son primordialmente:

- a) Brindar continuidad a los efectos regulatorios que derivan de la norma NOM-084-SCT1-2002, Telecomunicaciones-Radiocomunicación-Especificaciones técnicas de los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas, así como la incorporación de las especificaciones técnicas para los equipos con una modulación de envolvente no constante (digital) y la actualización de los métodos de prueba para la comprobación de las mismas.
- b) Prever que los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas, que puedan hacer uso del espectro radioeléctrico en las bandas de frecuencia autorizadas para prestar dicho servicio, lo hagan conforme al reordenamiento establecido por el Instituto y no causen interferencias perjudiciales a otros equipos de operación autorizada, ni a las redes y servicios de telecomunicaciones autorizados por el Instituto.

**SÉPTIMO.- De la Consulta pública.** Con fundamento en lo establecido en el artículo 51 de la LFTR, el Instituto sometió a consulta pública bajo los principios de transparencia y participación ciudadana, el “ANTEPROYECTO DE DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-015-2018: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MÓVIL DE RADIOCOMUNICACIÓN ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS”, durante un periodo de 30 días naturales, comprendido del 25 de mayo al 23 de junio de 2018.

Durante la consulta pública de mérito, se recibieron 3 participaciones de personas morales; dichas participaciones se centraron fundamentalmente en realizar precisiones a las especificaciones técnicas y los métodos de prueba, así como la solicitud de incorporar diversas bandas de frecuencia en las que operan los equipos de mérito. Lo anterior fue analizado detalladamente y atendido parcialmente, incluyéndose o ampliándose aquellas bandas de frecuencia de operación que actualmente se encuentran atribuidas al servicio de mérito conforme al Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF).

Las participaciones a la consulta, así como las respuestas emitidas a las mismas, se encuentran disponibles en el portal del Instituto.

**OCTAVO.- Análisis de Impacto Regulatorio.** De conformidad con el segundo párrafo del artículo 51 de la LFTR, se establece que previamente a la emisión de reglas, lineamientos o disposiciones administrativas de carácter general de que se trate, el Instituto deberá realizar y hacer público un análisis de impacto regulatorio. Al respecto, de conformidad con lo establecido en los artículos 51 de la LFTR; 4 fracción VIII, inciso IV) y 75 fracción II del Estatuto, la Coordinación General de Mejora Regulatoria mediante oficio IFT/211/CGMR/109/2018, emitió la opinión no vinculante respecto del proyecto de ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES EXPIDE LA “DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-015-2018: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MÓVIL DE RADIOCOMUNICACIÓN ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS”, en dicha opinión, manifestó diversas recomendaciones a efectos de robustecer tanto el Análisis de Impacto Regulatorio como algunas disposiciones del proyecto, las cuales fueron analizadas y, en su caso, atendidas.

Por lo anterior y con fundamento en los artículos 6o., apartado B, fracciones II y III, y 28, párrafos décimo quinto y vigésimo, fracción IV, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1, 2, 7, 15, fracciones I, y LVI, 51, y 289 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 4, fracción I, y 6, fracción I, del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite el siguiente:

#### ACUERDO

**PRIMERO.-** Se expide la “DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-015-2018: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MÓVIL DE RADIOCOMUNICACIÓN ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS”, misma que se encuentra como Anexo Único del presente Acuerdo y que forma parte integrante de éste, la cual comenzará su vigencia al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, y será revisada por el Instituto al menos a los 5 años contados a partir de su entrada en vigor. Lo anterior, de ninguna manera limita las atribuciones del Instituto para realizar dicha revisión en cualquier momento, dentro del periodo establecido.

**SEGUNDO.-** Publíquese el presente Acuerdo y su Anexo Único en el Diario Oficial de la Federación.

El Comisionado Presidente, **Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar.-** Rúbrica.- Los Comisionados: **María Elena Estavillo Flores, Adolfo Cuevas Teja, Arturo Robles Rovalo, Mario Germán Fromow Rangel, Javier Juárez Mojica, Sóstenes Díaz González.-** Rúbricas.

El presente Acuerdo fue aprobado por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XXXI Sesión Ordinaria celebrada el 22 de octubre de 2018, por unanimidad de votos de los Comisionados Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar, María Elena Estavillo Flores, Mario Germán Fromow Rangel, Adolfo Cuevas Teja, Javier Juárez Mojica, Arturo Robles Rovalo y Sóstenes Díaz González; 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 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; así como en los artículos 1, 7, 8 y 12 del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, mediante Acuerdo P/IFT/221018/644.

**ANEXO ÚNICO****DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-015-2018: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MÓVIL DE RADIOCOMUNICACIÓN ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS****ÍNDICE**

- 1. OBJETIVO.**
- 2. CAMPO DE APLICACIÓN.**
- 3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.**
  - 3.1. Definiciones.
  - 3.2. Abreviaturas.
- 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**
  - 4.1. Bandas de frecuencias de operación atribuidas.
  - 4.2. Potencia media.
  - 4.3. Ancho de banda ocupado.
  - 4.4. Tolerancia de frecuencia de operación.
  - 4.5. Potencia de las emisiones no esenciales.
  - 4.6. Manual del equipo transmisor.
- 5. MÉTODOS DE PRUEBA.**
  - 5.1. Instrumentos de medición.
  - 5.2. Condiciones previas que deben guardar los equipos transmisores e instrumentos de medición.
  - 5.3. Configuración para la aplicación de los métodos de prueba.
  - 5.4. Bandas de frecuencias de operación atribuidas.
  - 5.5. Potencia media de salida del transmisor (conducida).
  - 5.6. Ancho de banda ocupado.
  - 5.7. Tolerancia de frecuencia de operación.
  - 5.8. Potencia de las emisiones no esenciales.
  - 5.9. Manual del equipo transmisor.
- 6. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.**
- 7. BIBLIOGRAFÍA.**
- 8. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD.**
- 9. VERIFICACIÓN Y VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA DISPOSICIÓN TÉCNICA.**
- 10. CONTRASEÑA DEL PRODUCTO.**

**TRANSITORIOS.****ANEXO A. SECUENCIA DE PRUEBA SEUDOALEATORIA DE 511 BITS.****ANEXO B. FORMATO DE REPORTE DE PRUEBAS.****1. OBJETIVO.**

La presente Disposición Técnica establece las especificaciones técnicas de los equipos destinados para el servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas; así como los métodos de prueba para comprobar el cumplimiento de dichas especificaciones.

**2. CAMPO DE APLICACIÓN.**

La presente Disposición Técnica es aplicable a todos aquellos equipos destinados para el servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas. Lo anterior sin perjuicio del cumplimiento con otras disposiciones legales y administrativas aplicables.

### 3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.

#### 3.1. Definiciones.

Para los efectos de la presente Disposición Técnica, además de las definiciones previstas en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y demás disposiciones legales, reglamentarias y administrativas aplicables, se establecen las siguientes definiciones:

- I. **Ancho de banda:** Expresión usada para designar una gama de frecuencias en un cierto intervalo entre dos frecuencias extremas  $f_1$  y  $f_2$ , las cuales tienen una atenuación de 3 dB abajo del nivel promedio de la banda.
- II. **Ancho de banda necesario:** Para una clase de emisión dada, es el ancho de la banda de frecuencias estrictamente suficiente para asegurar la transmisión de la información a la velocidad y con la calidad requerida en condiciones específicas.
- III. **Ancho de banda ocupado:** Ancho de la banda de frecuencias tal que, por debajo de su frecuencia límite inferior y por encima de su frecuencia límite superior, se emitan potencias medias iguales cada una a un porcentaje especificado (0.5%) de la potencia media total de una emisión dada.
- IV. **Canal:** Porción especificada del espectro de RF que transporta una señal radioeléctrica específica.
- V. **Clase de emisión:** Conjunto de características de una emisión, a saber: tipo de modulación de la portadora principal, naturaleza de la señal moduladora, tipo de información que se va a transmitir, así como también, en su caso, cualesquiera otras características; cada clase se designa mediante un conjunto de símbolos normalizados.
- VI. **Emisión:** Radiación producida, o producción de radiación por una estación transmisora radioeléctrica. La radiación comprende el flujo saliente de energía electromagnética de una fuente cualquiera en forma de ondas radioeléctricas.
- VII. **Emisiones no esenciales:** Emisión en una o varias frecuencias situadas fuera del ancho de banda necesario, cuyo nivel puede reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente. Están comprendidas en las emisiones no esenciales: las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de inter-modulación, los productos de la conversión de frecuencia, pero están excluidas las emisiones fuera de banda.
- VIII. **Equipo Bajo Prueba:** Unidad representativa de un modelo de un equipo sobre el que se llevan a cabo pruebas para verificar el cumplimiento con las especificaciones de esta Disposición Técnica.
- IX. **Intervisibilidad:** Capacidad de observar en una línea visual directa (sin obstrucción) desde una posición en la superficie de la tierra hacia otra, teniendo en cuenta el terreno y los obstáculos entre ellos. Para el caso de la comprobación técnica de los métodos de prueba de la presente Disposición, es un tipo de línea de vista que tiene el punto de medición y que debe considerar además la altura a la que está localizada la antena del sistema de medición.
- X. **Frecuencia de operación:** La frecuencia promedio de la onda radiada cuando se modula con una señal senoidal o la frecuencia de la onda radiada, en ausencia de modulación.
- XI. **Instituto:** Instituto Federal de Telecomunicaciones.
- XII. **LFTR:** Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.
- XIII. **Potencia media:** La media de la potencia suministrada a la línea de alimentación de la antena por un transmisor en condiciones normales de funcionamiento, evaluada durante un intervalo de tiempo suficientemente largo comparado con el periodo correspondiente a la frecuencia más baja que existe realmente como componente en la modulación.
- XIV. **Radiocomunicación:** Toda telecomunicación transmitida por medio de ondas radioeléctricas.
- XV. **Servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas:** Consiste en el servicio de radiocomunicación de voz y datos a grupos de usuarios determinados, utilizando la tecnología de frecuencias de portadoras compartidas.
- XVI. **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 de una emisión.

### 3.2. Abreviaturas.

Los símbolos y abreviaturas empleadas en esta Disposición Técnica tienen el siguiente significado:

ANS	Atenuación Normalizada del Sitio.
CALTS	Sitio de calibración de antenas del CENAM.
CENAM	Centro Nacional de Metrología.
CW	Cualquier señal que proporcione a la salida del transmisor una envolvente constante (analógico) de potencia de salida. Esto puede ser un tono continuo o una señal modulada con envolvente constante (por ejemplo, GMSK). La envolvente debe ser plano para $\pm 1$ dB.
dB	Decibel.
dBc	Decibeles referidos a la portadora.
dBm	Decibeles referidos a 1 mW.
dBm/Hz	Decibeles referidos a 1 mW por Hertz.
dBW	Decibeles referidos a 1 Watt.
EBP	Equipo Bajo Prueba.
ETSI	Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones (por sus siglas en inglés <i>European Telecommunications Standards Institute</i> ).
Instituto	Instituto Federal de Telecomunicaciones.
Hz	Hertz.
kHz	Kilohertz.
MHz	Megahertz
PEP	Potencia Pico de la Envolvente.
PRE	Potencia Radiada Efectiva.
p.p.m.	Partes por millón.
PTT	Presiona para hablar ( <i>del inglés Push to talk</i> )
RF	Radio Frecuencia.
RMS	Valor cuadrático medio (por sus siglas en inglés <i>Root Mean Square</i> ).
RBW	Ancho de banda del filtro de resolución (por sus siglas en inglés <i>Resolution Bandwidth</i> ).
V	Volt.
W	Watt.

**Tabla 1 Abreviaturas.**

## 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 4.1. Bandas de frecuencias de operación atribuidas.

Conforme a lo establecido en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, las bandas de frecuencias de operación, en las que pueden operar los equipos transmisores utilizados en el servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas son las que se muestran en la Tabla 2:

Bandas de frecuencias de operación (MHz)			
380 - 390 /	410 - 420 /	440 - 445 /	806 - 814 /
390 - 400	420 - 430	445 - 450	851 - 859

**Tabla 2. Bandas de frecuencia de operación en el servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas.**

Lo anterior se verifica mediante en el método de prueba 5.4.

## 4.2. Potencia media.

### 4.2.1. Potencia de salida del transmisor.

La potencia media de los equipos transmisores debe ser como máximo lo establecido en la Tabla 3.

Bandas de frecuencia de operación. (MHz)	Potencia de salida del transmisor. (W)		
	Estación Base	Móvil	Portátil
380 – 390 / 390 – 400	110	100	5
410 - 420 / 420 – 430	110	100	5
440 - 445 / 445 – 450	110	100	5
806 - 814 / 851 - 859	150	35	3

**Tabla 3.- Potencia media.**

En condiciones normales de operación, la potencia media (conducida) de los equipos transmisores, para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica), y de ángulo de envolvente no constante (digital), (es la potencia media, medida en las terminales del equipo durante un ciclo de radiofrecuencia) no debe presentar variaciones mayores de  $\pm 1.5$  dB.

En condiciones extremas de operación, la potencia media (conducida) de los equipos transmisores debe permanecer entre +2.0 dB y -3.0 dB.

La potencia radiada efectiva de los equipos transmisores para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica), es la potencia radiada en la dirección de la intensidad de campo máxima en ausencia de modulación.

La potencia radiada efectiva de los equipos transmisores para una modulación de envolvente no constante (digital), es el valor de salida PEP para cualquier condición de modulación radiada en la dirección de la intensidad de campo máxima.

La potencia radiada efectiva debe medirse únicamente en condiciones normales de prueba y no debe presentar variaciones mayores de  $\pm 1.5$  dB.

Lo anterior se verifica mediante el método de prueba 5.5.

### 4.3. Ancho de banda ocupado.

Las emisiones se clasifican y simbolizan de acuerdo con sus características esenciales siguientes, que se anotan enseguida del ancho de banda necesario mostrado en la Tabla 4:

- El primer símbolo-tipo de modulación de la portadora principal, que puede ser F, G, D y W;
- El segundo símbolo-naturaleza de la señal (o señales) que modula(n) la portadora principal, que puede ser 1, 2, 3, 7, 8 y 9;
- El tercer símbolo-tipo de información que se va a transmitir, que puede ser D, E, F y W.

El cuarto y quinto símbolo, correspondientes a detalles de la señal y naturaleza del multiplexaje, son voluntarios.

Los anchos de banda necesarios son los establecidos en la Tabla 4.

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
25K0	25K0	25K0
21K7	21K7	21K7
21K0	21K0	21K0
20K0	20K0	20K0
18K0	18K0	18K0
17K7	17K7	17K7
17K6	17K6	17K6

17K4	17K4	17K4
16K8	16K8	16K8
16K3	16K3	16K3
16K0	16K0	16K0
15K6	15K6	15K6
15K0	15K0	15K0
14K0	14K0	14K0
13K6	13K6	13K6
13K0	13K0	13K0
12K5	12K5	12K5
11K6	11K6	11K6
11K0	11K0	11K0
10K4	10K4	10K4
10K0	10K0	10K0
9K80	9K80	9K80
8K10	8K10	8K10
8K70	8K70	8K70
8K60	8K60	8K60
8K50	8K50	8K50
4K00	4K00	4K00

**Tabla 4. Ancho de banda necesario.**

En caso de que el ancho de banda necesario del equipo sea diferente a los indicados en la Tabla 4, debe cumplir al menos con lo siguiente:

- a. Para canales de 25 kHz.

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 25 kHz

Por tanto:

El ancho de banda ocupado < 25 kHz - Tolerancia de frecuencia.

- b. Para canales de 12.5 kHz.

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 12.5 kHz

Por tanto :

El ancho de banda ocupado < 12.5 kHz - Tolerancia de frecuencia.

- c) Para canales de 6.25 kHz.

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 6.25 kHz

Por tanto:

El ancho de banda ocupado < 6.25 kHz - Tolerancia de frecuencia.

Lo anterior se verifica mediante el método de prueba 5.6.

#### **4.4. Tolerancia de frecuencia de operación.**

La Tolerancia de frecuencia para una modulación de envolvente constante (analógica) y para una modulación de envolvente no constante (digital), para las bandas de operación atribuidas establecidas en la Tabla 2, debe ser como máximo lo indicado en la Tabla 5.

Separación del canal (kHz)	Tolerancia de frecuencia (kHz)	
	Para las siguientes bandas de operación (MHz): 380 MHz – 390 MHz / 390 MHz – 400 MHz 410 MHz - 420 MHz / 420 MHz – 430 MHz y 440 MHz – 445 MHz / 445 MHz – 450 MHz	Para la banda de operación (MHz): 806 MHz - 814 MHz / 851 MHz – 859 MHz
25	$\pm 2.0^1$ kHz	$\pm 2.50^1$ kHz
20	$\pm 2.0^1$ kHz	$\pm 2.50^1$ kHz
12.5	$\pm 1.0^1$ (B) kHz $\pm 1.5^1$ (M) kHz	$\pm 1.5$ (B) kHz $\pm 2.50$ (M) kHz

(B) = Estación Base.  
(M) = Estación móvil o portable.

**NOTA GENERAL:** Para estaciones portables con fuente de alimentación integradas, la tolerancia de frecuencia, únicamente se aplican al intervalo reducido de temperatura de 0 °C a + 40 °C correspondiente a Condiciones Extremas.

**NOTA GENERAL:** Derivado del plan de canalización para la banda de frecuencia de operación de 410 MHz – 430 MHz en los segmentos 410 MHz - 415 MHz / 420 MHz - 425 MHz y 415 MHz - 420 MHz / 425 MHz - 430 MHz, únicamente pueden operar tecnologías de radio troncalizado de anchos de banda de 25 kHz y 12.5 kHz

**NOTA 1:** Para el intervalo completo de temperatura de –10 °C a +50 °C correspondiente a Condiciones extremas, y que exceden el intervalo reducido de temperatura de 0 °C a +40 °C, se deben considerar las siguientes tolerancias de frecuencia:

- $\pm 2.50$  kHz para las bandas de frecuencias: 380 MHz – 390 MHz / 390 MHz – 400 MHz, 410 MHz – 420 MHz / 420 MHz – 430 MHz y 440 MHz - 445 MHz / 445 MHz– 450 MHz.
- $\pm 3.00$  kHz para la banda de frecuencias 806 MHz – 814 MHz/851 MHz – 859 MHz.

**Tabla 5.- Tolerancia de frecuencia de operación.**

Lo anterior se verifica mediante el método de prueba 5.7.

#### 4.5. Potencia de las emisiones no esenciales.

Los niveles máximos permitidos de atenuación de las emisiones no esenciales, para una modulación de envolvente constante (analógica) y para una modulación de envolvente no constante (digital), para las bandas de frecuencia de operación atribuidas establecidas en la Tabla 2, no deben exceder los parámetros de la Tabla 6.

Intervalos de frecuencia de operación (MHz) (Conducida o Radiada)	Atenuación Transmisión (dB )
380 MHz– 390 MHz / 390 MHz – 400 MHz, 410 MHz - 420 MHz / 420 MHz – 430 MHz, 440 MHz - 445 MHz / 445 MHz – 450 MHz y 806 MHz - 814 MHz / 851 MHz – 859 MHz.	$\geq 43 + 10 \log_{10} (P)$ Donde: P: Potencia de salida del transmisor.

**Tabla 6. Valor máximo de Emisiones no esenciales.**

Lo anterior se verifica mediante el método de prueba 5.8.

#### 4.6. Manual del equipo transmisor.

El manual de los equipos transmisores debe estar impreso o en formato digital disponible en la página electrónica del fabricante, escrito en idioma español, y debe contener información suficiente, clara y veraz de sus características técnicas, así como los procedimientos de configuración, ajuste, operación y resolución de problemas.

Lo anterior se verifica mediante el método de prueba 5.9.

## 5. MÉTODOS DE PRUEBA.

El presente capítulo contiene los métodos de prueba que deben emplearse para la comprobación de las especificaciones técnicas contenidas en el numeral 4. Especificaciones Técnicas de la presente Disposición Técnica.

### Condiciones normalizadas.

Las Condiciones Normales y las Condiciones Extremas para la realización de los métodos de prueba son las señaladas en la Tabla 8.

Condiciones Normales		Condiciones Extremas
Temperatura	Humedad relativa	Temperatura
De 15°C a 35°C	De 25% a 75%	De -10 °C a +50 °C

Tabla 7.- Condiciones normalizadas.

### 5.1. Instrumentos de medición.

Los instrumentos de medición que se utilicen para la aplicación de los métodos de prueba deben contar al menos con las características que se muestran en la Tabla 9 y con el dictamen o certificado de calibración que cumpla con las disposiciones legales aplicables.

La calibración de tales instrumentos debe realizarse en las magnitudes, frecuencias y en los alcances de medición en los cuales serán empleados.

Instrumento.	Parámetros de medición.	Valores requeridos.
Analizador de espectro.	Bandas de frecuencias de operación:	a) Para las pruebas dentro de los intervalos de las bandas de frecuencias de operación atribuidas indicadas en la Tabla 2 del numeral 4.1. b) Para las pruebas fuera de los intervalos de las bandas de frecuencia de operación atribuidas.
	Tolerancia de referencia de frecuencia:	Mejor que $1 \times 10^{-6}$ p.p.m.
	Sensibilidad (nivel de ruido):	$< -120$ dBm.
	Impedancia de entrada:	50 Ohms.
	Exactitud absoluta en amplitud:	Menor o igual que $\pm 1$ dB.
	Resolución:	0.1 dB.
	Detector:	Pico, cuasi-pico, muestra y RMS.
	Traza:	Promedio ( <i>average</i> ) y Retención máxima de imagen ( <i>max hold</i> ).
A calibrarse en:	Potencia y frecuencia en las bandas de frecuencia de operación atribuidas.	
Antenas de referencia calibradas.	Bandas de frecuencias de operación atribuidas:	a) Para las pruebas dentro de los intervalos de las bandas de frecuencias de operación atribuidas indicadas en las Tabla 2 del numeral 4.1. b) Para las pruebas fuera de los intervalos de las bandas de frecuencia de operación atribuidas.
	A calibrarse en:	Ganancia, Factor de Antena y Relación de onda estacionaria.
Acoplador de impedancias.	Impedancias a acoplar:	De acuerdo al desacoplamiento específico de impedancias entre el EBP y los equipos de medición.

	Intervalo de frecuencias de operación atribuidas:	a) Para las pruebas dentro de los intervalos de las bandas de frecuencias de operación atribuidas indicadas en las Tabla 2 del numeral 4.1. b) Para las pruebas fuera de los intervalos de las bandas de frecuencia de operación atribuidas.		
	Pérdidas por inserción en las trayectorias	< 3.5 dB. Entrada – Salida: < 3.5 dB. Entrada – Acoplamiento: ≤ 20 dB. Salida – Acoplamiento: ≥ 40 dB.		
Medidor de potencia de RF.	Intervalos de las bandas de frecuencias de operación atribuidas:	Para las pruebas dentro de los intervalos de las bandas de frecuencias de operación atribuidas indicadas en las Tabla 2 del numeral 4.1.		
	Capacidad de medición de potencia:	Diodo de respuesta rápida.		
	Intervalo de potencia:	De -40 dBm hasta 47 dBm.		
	Exactitud en amplitud	Menor o igual que ±1 dB.		
	Impedancia de entrada:	50 Ohms.		
	Detector:	Pico y RMS.		
Cámara anecoica.	Intervalos de las bandas de frecuencias de operación:	Para las pruebas dentro de los intervalos de las bandas de frecuencias de operación atribuidas indicadas en las Tabla 2 del numeral 4.1.		
	Pérdida por blindaje:	> 105 dB. En el intervalo de 30 MHz a 6 GHz.		
	Atenuación normalizada de sitio (ANS):	≤ ±4 dB. En el intervalo de 30 MHz a 1 GHz con respecto al valor de ANS 1) calculado teóricamente o 2) con respecto al valor de ANS medido en el sitio de referencia CALTS del CENAM con las mismas antenas.		
	Razón de Onda Estacionaria de Tensión Eléctrica (VSWR, Voltage Standing Wave Ratio) del Sitio, SVSWR	≤ 6 dB. En el intervalo de 1 GHz a 18 GHz.		
	Debe validarse:	De acuerdo con los procedimientos aplicables establecidos en la norma internacional IEC/CISPR 16-1-4:2010 (o la que la sustituya).		
	Distancia de medición:	3 metros.		
Cámara de temperatura controlada.	Intervalo de temperatura:	-10 °C a +50 °C.		
	Variación en temperatura:	± 1°C.		
Fuente de alimentación primaria.	Variación en tensión	Portátil	Móvil	Estación Base
	Resolución:	±0.1 V CD. 0.1 V CD.	NOTA: Los requerimientos de tensión y corriente puede variar en función de las características eléctricas del EBP.	
Generador de Señales.	Impedancia de entrada:	50 Ohms.		
	Relación de Onda Estacionaria:	VSWR ≤ 1.2:1.		
	Exactitud absoluta en amplitud:	Menor o igual que ±2 dB.		

Tabla 8.- Instrumentos de medición.

## 5.2. Condiciones previas que deben guardar los equipos transmisores e instrumentos de medición.

- a. Los resultados de las pruebas se presentarán de acuerdo al formato contenido en el ANEXO B, tanto en forma tabulada como en forma gráfica mostrando los límites de la especificación, esto último donde sea posible; así mismo, los resultados deben acompañarse de su incertidumbre, la cual no debe ser mayor que 3 dB, de lo contrario a la medición debe sumársele la diferencia entre el límite de la incertidumbre y la incertidumbre del laboratorio.
- b. El EBP y el equipo de medición que serán utilizados en la aplicación de los métodos de prueba deben cumplir con el tiempo de estabilización térmica, previamente a las pruebas, especificado por el o los fabricantes en los correspondientes manuales de operación. En el caso de que este tiempo no sea especificado, los equipos y el EBP deben de estar encendidos al menos durante 30 minutos antes de realizar las pruebas.
- c. El solicitante debe entregar al Laboratorio de Prueba las instrucciones correspondientes, así como los medios y equipos necesarios para realizar los ajustes de potencia y frecuencia (canales) del EBP, de conformidad con los métodos de prueba que a continuación se establecen.

NOTA: Los medios necesarios al que se refiere el inciso anterior, puede incluir entre otros, la conexión para tener acceso al botón PTT del EBP, para ser empleado en el método de prueba.

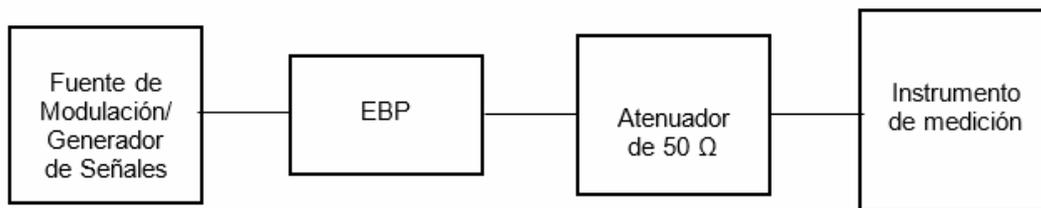
## 5.3. Configuración para la aplicación de los métodos de prueba.

Para la aplicación de los métodos de prueba de la presente Disposición Técnica pueden emplearse dos configuraciones de medición para:

- a) Emisiones conducidas, o
- b) Emisiones radiadas.

### 5.3.1 Configuración para medición de emisiones conducidas.

Los equipos se configuran conforme se indica en la Figura 1, a efecto de utilizar la referida configuración, se requiere que la antena del EBP sea desmontable y que el EBP cuente con un conector externo; en caso de que el EBP no cuente con un conector externo, el solicitante debe entregar al Laboratorio de Prueba las instrucciones correspondientes, así como los medios de conexión para tener acceso a la antena y batería del mismo.



**Figura 1.- Configuración para medición de emisiones conducidas.**

Con objeto de no dañar el analizador de espectro o el medidor de potencia de RF debe cuidarse el no exceder el nivel máximo de potencia de entrada especificado por el fabricante, el cual suele ser de 1 Watt (30 dBm). Para tal efecto, se podrán emplear uno o varios atenuadores, según se requiera, dispuestos conforme a la Figura 1.

Para simplificar el proceso de medición y garantizar la máxima transferencia de potencia, se recomienda que todos los equipos y accesorios que se empleen en la medición tengan una impedancia de entrada y de salida, según corresponda, de 50 Ohms, debe buscarse también que los acoplamientos en la cadena cable-atenuadores-cable-analizador de espectro/del medidor de potencia de RF, sean los óptimos, para lo cual, según sean las impedancias de entrada y de salida de los dispositivos de la cadena, así como las impedancias características de los cables, pudiera requerirse o no el uso de acopladores de impedancias, como se indica en la Figura 1.

Considerando lo anterior, en la aplicación de los métodos de prueba para la determinación de la potencia de salida del EBP debe sumarse al valor medido en el analizador de espectro/medidor de potencia de RF, las pérdidas en la cadena mencionada, de la forma que lo indica la Ecuación 1:

$$[P_{EBP}]_{dBW} = [P_{medida}]_{dBW} + [\alpha_{cables}]_{dB} + [\alpha_{atenuadores}]_{dB} + [L]_{dB} - [\varepsilon]_{dB}$$

(Ecuación 1)

Donde:

$[P_{EBP}]_{dBW}$	Potencia de salida del EBP en dBW.
$[P_{medida}]_{dBW}$	Potencia medida en el analizador de espectro/medidor de potencia de RF en dBW.
$[\alpha_{atenuadores}]_{dB}$	Atenuación del atenuador o atenuadores, en dB.
$[\alpha_{cables}]_{dB}$	Atenuación en los cables, en dB.
$[L]_{dB}$	Pérdidas de acoplamiento y otras pérdidas, en dB.
	$L_{dB} = -10 \log_{10} \left[ 1 - \left( \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \right)^2 \right]$
	VSWR = Relación de onda estacionaria entre cada uno de los elementos del sistema de medición analizador de espectro/medidor de potencia de RF, cables, atenuadores y EBP.
$[\varepsilon]_{dB}$	Error del analizador de espectro/medidor de potencia de RF, obtenido de su certificado de calibración y cuyo conocimiento y aplicación garantiza la trazabilidad de la medición a los patrones nacionales.

### 5.3.2. Configuración para medición de emisiones radiadas.

El sitio para la aplicación de los métodos de pruebas de emisiones radiadas debe ser una cámara anecoica, la cual debe poseer las características que aseguren condiciones de espacio libre de reflexiones y bajo condiciones de intervisibilidad a las frecuencias de prueba aquí indicadas. Lo anterior a efecto de asegurar la confiabilidad de las mediciones en las frecuencias a las que se refiere esta Disposición Técnica y que cumplan con la normatividad aplicable.

La configuración para la medición de emisiones radiadas se dispone conforme se indica en la Figura 2. Esta configuración es aplicable en caso de que la antena del EBP no sea desmontable, o que dicho EBP no cuente con un conector.

Para este arreglo (Figura 2) es necesario conectar al analizador de espectro/ medidor de potencia de RF una antena receptora calibrada.

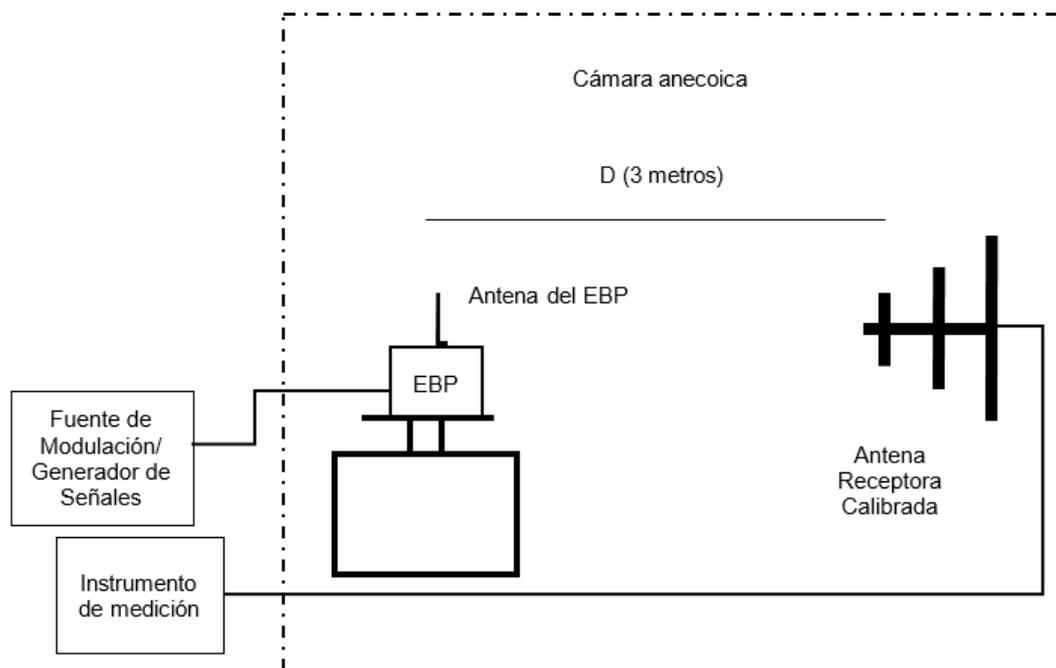


Figura 2. Configuración para medición de emisiones radiadas.

La altura, polarización, distancia (D) en campo lejano (la distancia entre el EBP y la antena de medición (receptora calibrada) debe ser de 3 metros para cumplir con la condición de campo lejano y evitar la región de transición entre campo cercano y campo lejano) y la orientación de las antenas que intervienen en la aplicación de los métodos de prueba de emisiones radiadas deben ser tales que se asegure la máxima transferencia de energía al sistema medidor para que las mediciones sean confiables.

Cuando se use la presente configuración, la determinación de la potencia de salida del EBP debe considerar las pérdidas y ganancias en los elementos de la configuración, de la forma que indica la Ecuación 2:

$$[P_{EBP}]_{dBW} = [P_{medida}]_{dBW} + [\alpha_{cables}]_{dB} + [\alpha_{atenuadores}]_{dB} + [L]_{dB} + [\Gamma_0]_{dB} - [G_{antenaEBP}]_{dB} - [G_{antenaanalizador}]_{dB} - [\varepsilon]_{dB} \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde:

$[P_{EBP}]_{dBW}$	Potencia de salida del EBP en dBW.
$[P_{medida}]_{dBW}$	Potencia medida en el analizador de espectro/ medidor de potencia de RF en dBW.
$[\alpha_{atenuadores}]_{dB}$	Atenuación del atenuador o atenuadores en dB.
$[\alpha_{cables}]_{dB}$	Atenuación en los cables en dB. Pérdidas de acoplamiento y otras pérdidas en dB.
$[L]_{dB}$	$L_{dB} = -10 \log_{10} \left[ 1 - \left( \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \right)^2 \right]$ VSWR = Relación de onda estacionaria entre cada uno de los elementos del sistema de medición, analizador de espectro/medidor de potencia de RF, cables, atenuadores y antena receptora.
$[\Gamma_0]_{dB}$	Atenuación en el espacio libre en dB, calculada de acuerdo a la siguiente expresión: $[\Gamma_0]_{dB} = 20 \log_{10} \left( \frac{4\pi[D]_m}{[\lambda]_m} \right)$ Para D y $\lambda$ ver la Ecuación 3.
$[G_{antenaEBP}]_{dB}$	Ganancia de la antena del EBP en dB.
$[G_{antenaanalizador}]_{dB}$	Ganancia de la antena receptora calibrada que se conecta al analizador de espectro en dB.
$[\varepsilon]_{dB}$	Error del analizador de espectro obtenido de su certificado de calibración y cuyo conocimiento y aplicación garantiza la trazabilidad de la medición a los patrones nacionales.

Para el caso de mediciones pico, la determinación de la potencia de salida del EBP puede hacerse a partir de la medición de la intensidad de campo.

La Ecuación 3 se usa para calcular la potencia de salida del transmisor  $[P_T]_W$  a partir de la intensidad de campo  $[E] \frac{V}{m}$  medida en el analizador de espectro/medidor de potencia de RF:

$$[P_T]_W = \frac{\left[ [E] \frac{V}{m} [D]_m \right]^2}{30[G]} \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde:

$[P_T]_W$	Potencia de salida del transmisor en W.
$[E] \frac{V}{m}$	Intensidad de campo eléctrico en volt/metro.
$[D]_m$	Distancia en metros entre las dos antenas, debiendo cumplirse que $D \geq 2d^2 / \lambda$ (siendo d un parámetro que corresponda a la antena que se conecta al analizador de espectro -denominada antena receptora calibrada- y puede ser, cualquiera de las siguientes opciones: a) la longitud mayor del elemento si la antena receptora calibrada es logarítmica periódica, o b) la apertura mayor si la antena receptora calibrada es de corneta; y $\lambda$ es la longitud de onda en metros correspondientes a la frecuencia más alta de la banda de frecuencias en que opere el EBP, condición de región de campo lejano.
$[G]_{\square}$	Ganancia numérica de la antena del EBP.

Lo anterior supone que las pérdidas en los cables son despreciables y que no hay pérdidas de acoplamiento, ni atenuadores ni pre-amplificador.

De no ser ese el caso, la potencia de salida del EBP debe considerar esos elementos, como se indica en la Ecuación 4:

$$[P_{EBP}]_{dBW} = [P_T]_{dBW} + [\alpha_{cables}]_{dB} + [\alpha_{atenuadores}]_{dB} + [L]_{dB} - [G_{pre-amp}]_{dB} - [\varepsilon]_{dB} \quad (\text{Ecuación 4})$$

Donde:

$[P_{EBP}]_{dBW}$	Potencia medida en el analizador de espectro/medidor de potencia de RF en dBW.
$[\alpha_{cables}]_{dB}$	Atenuación en los cables en dB.
$[\alpha_{atenuadores}]_{dB}$	Atenuación del atenuador o atenuadores en dB.
$[L]_{dB}$	Pérdidas de acoplamiento y otras pérdidas en dB. $L_{dB} = -10 \log_{10} \left[ 1 - \left( \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1} \right)^2 \right]$ VSWR = Relación de onda estacionaria entre cada uno de los elementos del sistema de medición, analizador de espectro/medidor de potencia de RF, cables, atenuadores y pre-amplificador.
$[G_{pre-amp}]_{dB}$	Ganancia del pre-amplificador de medición en dB del equipo medidor.
$[\varepsilon]_{dB}$	Error del analizador de espectro/medidor de potencia de RF obtenido en su calibración y cuyo conocimiento y aplicación garantiza la trazabilidad de la medición a los patrones nacionales.

#### 5.4. Bandas de frecuencias de operación atribuidas.

5.4.1. Este método de prueba constata los intervalos de las bandas de frecuencia de operación atribuidas del EBP de la Tabla 2 del numeral 4.1, las cuales deben estar incluidas en la hoja técnica respectiva.

#### 5.4.2. Procedimiento.

1. Armar la configuración de prueba conforme a lo indicado en el numeral 5.3.1., configuración para medición de emisiones conducidas; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms.

Conectar al puerto de salida del EBP un analizador de espectro mediante un atenuador.

2. Establecer las siguientes condiciones en el EBP
  - i. El EBP debe transmitir con la señal portadora con modulación.

- ii. Seleccionar el nivel máximo de transmisión de potencia.
  - iii. Configurar de tal manera que se utilicen los canales bajo y alto correspondientes a la banda de frecuencia de operación atribuida de transmisión, no necesariamente de manera simultánea.
3. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
  - i. Intervalo de frecuencias (*span*) = con una anchura suficiente para capturar la banda de frecuencias atribuida en que nominalmente puede funcionar el EBP.
  - ii. Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) = 100 kHz.
  - iii. Ancho de banda de video (VBW) > RBW.
  - iv. Tiempo de barrido (*sweep time*) = Auto.
  - v. Detector (*detector function*) = Pico.
  - vi. Traza (*trace*) = Retención máxima de imagen (*Max Hold*).
4. Medir en el analizador de espectro la emisión, de acuerdo a lo siguiente:
  - i. Permitir que la traza se estabilice.
  - ii. Para la gráfica desplegada, utilizando marcadores registrar los extremos bajo y alto de frecuencia, correspondientes a la densidad espectral de potencia por debajo del nivel equivalente a -80 dBm/Hz (es decir -30 dBc, si es medido con un ancho de banda del filtro de resolución de 100 kHz). Dichos registros de los extremos bajo y alto, corresponden, respectivamente, a los extremos bajo y alto de la banda de frecuencias de operación del EBP.

**NOTA:** Para calcular el nivel equivalente a -80 dBm/Hz con un RBW diferente a 100 kHz, se utiliza la fórmula siguiente:  $\text{dBc} = (\text{dBm/Hz}) + 10 \cdot \log_{10}(\text{RBW})$ , en donde RBW es el ancho de banda en Hz, y el resultado es en dBc.
5. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al reporte de pruebas (ANEXO B).

Repetir el procedimiento para cada una de las bandas de frecuencia de operación atribuidas en que nominalmente funcione el EBP; si los extremos bajo y alto de la banda de frecuencias de operación referido en el numeral 4.1, se hallan dentro de la Tabla 2 del numeral 4.1. el EBP cumple con la especificación del numeral 4.1.

#### **5.5. Potencia media de salida del transmisor conducida.**

**5.5.1.** Este método de prueba constata los niveles de potencia media conducida del EBP, para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) y para una modulación de envolvente de ángulo no constante (digital), los cuales se deben realizar en los niveles más bajos y altos de potencia de acuerdo a la banda de frecuencia de operación atribuida en que opera el EBP y bajo condiciones normalizadas.

#### **5.5.2. Procedimiento:**

1. Armar la configuración de prueba conforme a lo indicado en la Figura 1 del numeral 5.3.1, configuración para medición de emisiones conducidas; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms.
2. Utilizar el medidor de potencia de RF. Alternativamente, podrá utilizarse un analizador de espectro, en tanto se cumpla que el ancho de banda de la emisión del EBP a -6 dB fuera menor que el ancho de banda del filtro de resolución (RBW) del analizador de espectro.
3. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - i. Para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) se debe transmitir la señal portadora sin modulación.

- ii. Para el caso de una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) y de una modulación de ángulo de envolvente no constante (digital), se debe emplear el modo de transmisión continua. Si esto no es posible, las mediciones se llevarán a cabo en un periodo más corto que la duración de la portadora transmitida.
4. Para el caso de una modulación de ángulo de envolvente no constante (digital), se inyecta un patrón de bits para producir una señal a la salida del transmisor, en algunos casos, se genera en el mismo equipo bajo prueba y en otros se tiene que configurarse en el Generador de Señales el patrón de prueba de conformidad con el ANEXO A.
5. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
  - i. Ajustar a la frecuencia de la portadora del EBP.
  - ii. Intervalo de frecuencias (*span*) el suficiente para la emisión.
  - iii. Ancho de banda del filtro de resolución para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica) y no constante (digital) respectivamente.  
 $(RBW) \geq 100 \text{ kHz}$  (modulación de ángulo de envolvente constante (analógico));  
 $(RBW) \geq \text{Ancho de banda necesario} * 16$  (modulación de ángulo de de envolvente no constante (digital)).
  - iv. Tiempo de barrido (sweep time) = Auto.
  - v. Detector (detector function) = RMS.
  - vi. Traza (trace) = Retención máxima de imagen (*Max Hold*).
  - vii. Permitir que la traza se estabilice.
  - viii. Colocar el marcador en el pico del espectro de la emisión y medir el nivel marcado, para la modulación de ángulo de envolvente constante (analógica) y modulación de ángulo de envolvente no constante (digital).
6. Sumar a los valores obtenidos en el numeral anterior con el analizador de espectro o con el medidor de potencia de RF, las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba, según lo previsto en 5.3.1.
7. La potencia media del transmisor debe cumplir con lo establecido en la Tabla 3 del numeral 4.2.1. dependiendo de la banda de frecuencia atribuida en que opere el EBP.

### **5.5.3. Potencia Radiada Efectiva (método opcional).**

**5.5.3.1.** Este método de prueba constata los niveles de potencia radiada efectiva del EBP, para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) y para una modulación de envolvente de ángulo no constante (digital), los cuales se deben realizar en los niveles más bajos y altos de potencia de acuerdo a la banda de frecuencia de operación en que opera el EBP y bajo condiciones normalizadas.

La medición de la potencia de salida del transmisor después de la antena (radiada), es aplicable sólo cuando la ganancia de la antena del EBP es de 0 dBi.

### **5.5.3.2. Procedimiento.**

1. Armar la configuración de prueba conforme a lo indicado en la Figura 2 del numeral 5.3.2, configuración para medición de emisiones radiadas.
2. Utilizar el medidor de potencia de RF. Alternativamente, podrá utilizarse un analizador de espectro en tanto se cumpla que el ancho de banda de la emisión del EBP a -6 dB fuera menor que el ancho de banda del filtro de resolución (RBW) del analizador de espectro.
3. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:

Para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica) se debe transmitir la señal portadora sin modulación; para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica) y no constante (digital), se debe transmitir con la señal portadora un modo continuo (CW).

Si esto no es posible, cada medición individual de PRE para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) y las correspondientes mediciones de PRE y PEP para una modulación de ángulo de envolvente no constante (digital) se llevarán a cabo en un período más corto que la duración de la portadora transmitida.

4. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
  - i. Intervalo de frecuencias (*span*) = con una anchura suficiente para capturar la banda de frecuencias de operación atribuida en que nominalmente puede funcionar el EBP.
  - ii. Ancho de banda del filtro de resolución (RBW)  $\geq$  100 kHz.
  - iii. Ancho de banda de video (VBW)  $>$  RBW.
  - iv. Tiempo de barrido (*sweep time*) = Auto.
  - v. Detector (*detector function*) = RMS.
  - vi. Traza (*trace*) = Retención máxima de imagen (*max hold*)/ Promedio (*average*).
5. Medir en el analizador de espectro la emisión de acuerdo a lo siguiente:
  - i. Orientar la antena receptora calibrada con una polarización vertical; asimismo, se debe variar su altura hasta obtener el máximo nivel de señal en el referido analizador de espectro
  - ii. Colocar en un soporte no conductor el EBP a la altura de uso más común especificado por el fabricante en el manual de usuario; se debe rotar 360° sobre su eje vertical hasta alcanzar la máxima intensidad de señal medido en el analizador de espectro.
  - iii. Permitir que la traza se estabilice.
  - iv. Para el caso de modulación de ángulo de envolvente constante (analógico), utilizar la función *marker* y la configuración de *Detector RMS* y traza *Max Hold*, y registrar el valor obtenido de la PRE ( $[P_{medida}]_{dBW}$ ); calcule mediante la Ecuación 2 el valor de la Potencia de Salida del Transmisor ( $[P_{EBP}]_{dBW}$ ) y diríjase al numeral 10.
  - v. Para el caso de modulación de ángulo de envolvente no constante (digital), utilizar la función *marker* y la configuración de *Detector RMS* y traza *Max Hold*, registrar el valor obtenido; a través de la Ecuación 2 obtenga el valor del PEP a una onda continua (CW), relativa a una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico).

Aunado a lo anterior, utilizar la función *marker* y la configuración de *Detector RMS* y traza promedio (*average*), registrar el valor obtenido; a través de la Ecuación 2 obtenga el valor de la Potencia Promedio a una CW, relativa a una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico).

**Nota:** Lo anterior, puede ser un tono de onda continua o una señal modulada con envolvente constante (por ejemplo, GMSK).
  - vi. La diferencia entre el PEP y la potencia promedio debe ser inferior a 1 dB.
6. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - i. La etapa de medición de una onda continua (CW) concluyó en el numeral inmediato anterior, por lo tanto, ahora continúe con la aplicación de un patrón de prueba al EBP de conformidad con el ANEXO A, esto para una modulación de ángulo no constante (digital).
  - ii. Repetir los pasos de los numerales 4 y 5 inmediatos anteriores.

- iii. Los resultados obtenidos en el numeral 5, ahora corresponden a la aplicación de una modulación de ángulo de envolvente no constante (digital).
7. Cálculo del factor de corrección para una onda continua en relación a una PEP.  
El factor de corrección para una onda continua (CW) en relación a un PEP, es la diferencia en (dB) entre el PEP medido para una modulación de envolvente de ángulo no constante (digital), obtenida en el numeral 6 fracción iii y la potencia promedio medida para una modulación de onda continua (analógico), obtenida en el numeral 5 fracción iii.
8. Repetir los pasos del numeral 5 al 7, ahora con polarización horizontal.
9. Al resultado obtenido en el numeral 5 fracción v, se le suma el valor obtenido del factor de corrección del numeral 7, la cual corresponde a la potencia media conducida.
10. Imprimir la gráfica correspondiente y anexarla al reporte de pruebas del ANEXO B.

La potencia media conducida debe cumplir con lo establecido en la Tabla 3 del numeral 4.2.1.

### **5.6 Ancho de banda ocupado.**

**5.6.1.** Este método de prueba constata el ancho de banda ocupado de potencia el cual debe ser el 99% de la señal del transmisor, en las bandas de frecuencia de operación, establecidas en la Tabla 2 del numeral 4.1.

Método 1.

#### **5.6.2. Procedimiento.**

1. Armar la configuración de prueba de acuerdo a lo siguiente:
  - a) Configuración para medición de emisiones conducidas (Figura 1), si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms, o
  - b) En su caso, configuración para medición de emisiones radiadas (Figura 2), de estar la antena integrada al EBP y técnicamente sea inviable proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida.
2. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - i. Para un EBP con una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica):
    - a. Habilitar una señal modulada con un tono de 1000 Hz a un nivel que produzca  $\pm 5$  kHz de desviación para equipos que tienen un ancho de banda de 25 kHz.
    - b. Para el caso de equipos cuyo ancho de banda es de 12.5 kHz, habilitar una señal modulada con un tono de 1000 Hz a un nivel que produzca  $\pm 2.5$  kHz de desviación.
    - c. Para el caso de equipos cuyo ancho de banda es de 5 kHz, habilitar una señal modulada con un tono de 1000 Hz a un nivel que produzca  $\pm 1$  kHz de desviación.
    - d. Para el caso de equipos que trabajan con modulaciones de A.M., habilitar una señal modulada con un tono de 1000 Hz a un nivel que produzca un porcentaje de modulación del 80%.
  - ii. Para EBP con una modulación de ángulo de envolvente no constante (digital), se inyecta un patrón de bits para producir una señal a la salida del transmisor, en algunos casos se genera por sí mismo en el equipo bajo prueba y en otros se tiene que configurarse en el Generador de señales conforme al Anexo A.
3. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
  - i. Ajustar a la frecuencia central del EBP.

- ii. Intervalo de frecuencias (*span*) el suficiente para visualizar el canal completo a medir.
  - iii. Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) = 1% a 3% del ancho de banda del canal.
  - iv. Ancho de banda de video (VBW) = 10 x RBW.
  - v. Tiempo de barrido  $\leq$  280 milisegundos.
  - vi. Detector (*detector function*) = RMS.
  - vii. Traza (*trace*) = Promedio (*average*).
4. Permitir que la traza se estabilice y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la Ecuación (1) para la configuración de emisiones conducidas o Ecuación (2) para la configuración de emisiones radiadas.
  5. Colocar el marcador en el pico del espectro de la emisión y/o medir el nivel marcado para la modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) y de envolvente no constante (digital).
  6. Para la medición de amplitud de puntos recupere los puntos de datos de la traza y súmelos directamente en términos de potencia lineal. Inicie en la frecuencia más baja, y súmelos en amplitud hasta que se alcance el 0,5% del total, registre esta frecuencia como la frecuencia más baja del OBW. Repita el proceso hasta alcanzar el 99.5% del total y registre esta frecuencia como la frecuencia superior OBW. El 99% de potencia OBW puede determinarse calculando la diferencia entre estas dos frecuencias.
  7. Para establecer el ancho de banda ocupado, calcule la diferencia entre las frecuencias más baja y más alta indicadas en el numeral 4.
  8. Utilizar la función Marcador-Delta (*Marker-Delta*) para medir la frecuencia inferior.
  9. En este punto, establecer a cero la función Marcador-Delta, procediendo entonces a mover el marcador (a la izquierda) para encontrar la frecuencia inferior en el espectro de la emisión. Posteriormente, repetir los pasos del numeral 4 al 8 pero ahora para el lado derecho para registrar la frecuencia superior, así como sus niveles correspondientes en dBm.
  10. Imprimir la gráfica correspondiente y anexarlas al reporte de pruebas (ANEXO B).
  11. El ancho de banda ocupado de potencia del 99% es la diferencia entre estas dos frecuencias.
- Nota:** La emisión óptima de un transmisor desde el punto de vista de la eficacia del espectro, debe ser considerada como una emisión cuyo ancho de banda ocupado es igual al ancho de banda necesario para esa clase de emisión.

#### Método 2 (Alternativo)

Emplear un Analizador de Espectro siempre y cuando éste cumpla las especificaciones de la Tabla 8 para la funcionalidad de Ancho de Banda Ocupado al 99% y cuente con un certificado de calibración en frecuencia, para la aplicación del método de medición de Ancho de ocupado al 99 %.

1. Repita los numerales 1 y 2 del procedimiento 5.6.1.
2. Seleccionar en el Analizador de Espectro la opción de medición.
3. Seleccione la funcionalidad de Ancho de Banda Ocupado y configure los parámetros de medición según sea necesario.
4. Imprimir la gráfica correspondiente y anexarlas al reporte de pruebas (ANEXO B).

El ancho de banda ocupado debe cumplir con lo establecido en la Tabla 4 del numeral 4.3.

#### 5.7. Tolerancia de frecuencia de operación.

Las mediciones deben efectuarse bajo condiciones normalizadas y extremas.

1. Para cada una de las bandas de frecuencias de operación en que funcione el EBP, armar la configuración de prueba conforme a lo indicado en el numeral 5.3.1, configuración para medición de emisiones conducidas, si la antena puede desconectarse del EBP; en el caso de que la antena esté integrada al EBP y no se tenga la posibilidad de desconectarla, el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la medición conducida en un sistema de 50 Ohms.
2. Coloque el EBP en el interior y en el centro de la cámara de temperatura controlada de acuerdo con la Figura 3.

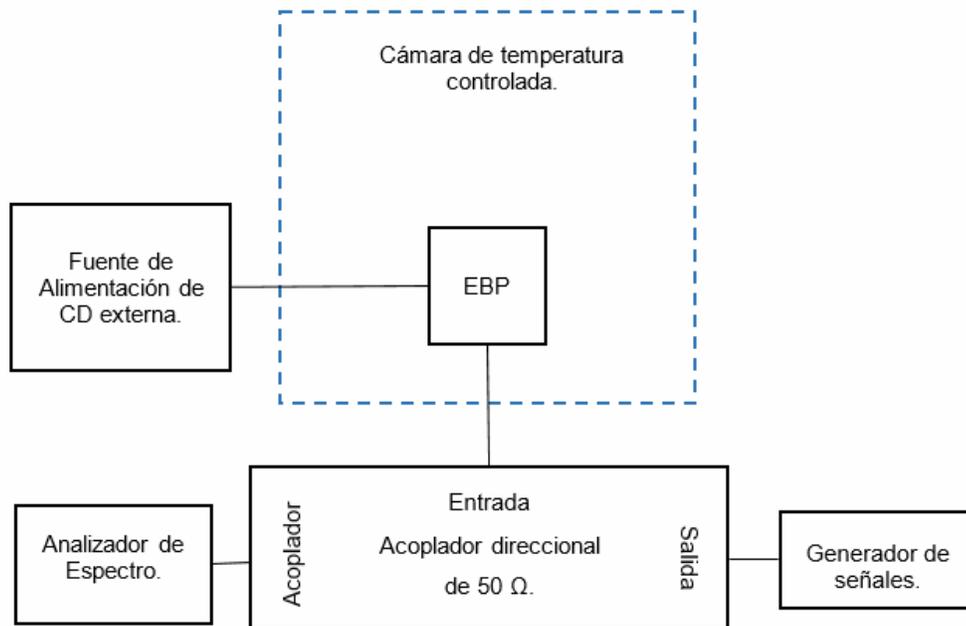


Figura 3. Ejemplo de Conexión típica de la instrumentación y EBP para la prueba de Tolerancia en frecuencia.

3. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - i. Para EBP con una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica), o con una modulación de ángulo de envolvente no constante (digital), alimentar con la tensión nominal de alimentación primaria de corriente directa.
  - ii. Para EBP con una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica), habilitar el EBP para transmitir con la máxima potencia de transmisión.
  - iii. Para EBP con una modulación de ángulo de envolvente no constante (digital), se inyecta un patrón de bits para producir una señal a la salida del transmisor, en algunos casos se genera en el mismo equipo bajo prueba y en otros se tiene que configurarse en el Generador de Señales el patrón de prueba conforme al Anexo A.
  - iv. Para EBP con una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica), o con una modulación de ángulo de envolvente no constante (digital), el solicitante debe proporcionar al Laboratorio de Prueba los medios necesarios para realizar la configuración de la frecuencia central de operación del EBP.
4. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
  - i. Frecuencia central (*center frequency*) = frecuencia central esperada del EBP.
  - ii. Intervalo de frecuencia (*span*) = Ajustar al intervalo de frecuencia bajo análisis.
  - iii. Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) = Ajustar al intervalo de frecuencia bajo análisis.
  - iv. Ancho de banda de video (VBW) > RBW.

- v. Tiempo de barrido (*sweep time*) = Auto.
  - vi. Detector (*detector function*) = RMS.
  - vii. Traza (*trace*): Retención de imagen (*Max\_Hold*).
5. Establecer las siguientes condiciones en la cámara de temperatura controlada:
    - i. Configurar la cámara de temperatura controlada de  $-10^{\circ}\text{C}$ , a  $+20^{\circ}\text{C}$  y después a  $+50^{\circ}\text{C}$ .
    - ii. Permitir que la temperatura se estabilice en cada paso y seguir las instrucciones de los numerales 5 a 10.
    - iii. Registrar la Tolerancia de Frecuencia para cada temperatura.
  6. Permitir que la traza se estabilice; colocar el marcador en el pico del espectro de la emisión para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) y/o de modulación de ángulo de envolvente no constante (digital), la cual corresponde a la frecuencia central esperada (dentro de las bandas de frecuencia de la Tabla 2, del numeral 4.1.).
  7. Establecer a cero la función *Marker Delta*, después mover el marcador delta al pico del espectro de la emisión.
  8. Registrar la lectura de la función *Marker-Delta* como  $\Delta f$ , que corresponde a la diferencia entre la portadora modulada de RF transmitida por el EBP y la frecuencia asignada, que corresponde a la tolerancia de frecuencia.
  9. Imprimir la gráfica correspondiente y anexar al reporte de pruebas (ANEXO B).
  10. Repetir los pasos anteriores ahora con las siguientes condiciones y de acuerdo al numeral 3.
    - i. Alimentar al EBP con +10% de la tensión nominal de alimentación primaria de corriente directa, y
    - ii. Configura la cámara de temperatura controlada a  $-10^{\circ}\text{C}$ ,  $+20^{\circ}\text{C}$  y después a  $+50^{\circ}\text{C}$ , permitir que la temperatura se estabilice en cada paso y sigue las instrucciones de los numerales 6 a 10 y registrar la Tolerancia de Frecuencia en cada temperatura.
  11. Repetir los pasos anteriores ahora con las siguientes condiciones:
    - i. Alimentar al EBP con -10% de la tensión nominal de alimentación primaria de corriente directa, y
    - ii. Configura la cámara de temperatura controlada a  $-10^{\circ}\text{C}$ ,  $+20^{\circ}\text{C}$  y después a  $+50^{\circ}\text{C}$ , permitir que la temperatura se estabilice en cada paso y sigue las instrucciones de los numerales 6 a 10 y registrar la Tolerancia de Frecuencia en cada temperatura.

La Tolerancia de frecuencia de operación del EBP, para cada una de las bandas de frecuencia de operación debe cumplir con lo establecido en la Tabla 5 del numeral 4.4.

#### **5.8. Potencia de las emisiones no esenciales.**

**5.8.1.** Este método de prueba constata los niveles de atenuación de las emisiones no esenciales del EBP, para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) o para una modulación de envolvente de ángulo no constante (digital), los cuales corresponden a la PRE radiada por el gabinete y la antena integrada del EBP.

Para un EBP con una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) o una modulación de envolvente de ángulo no constante (digital), que operen en bandas de frecuencias superiores a 470 MHz, las mediciones también se realizarán en un intervalo de frecuencia de 4 GHz a 12.75 GHz, si son detectadas emisiones por debajo de los 10 dB del límite especificado entre 1.5 GHz y 4 GHz, como se especifica en el numeral 4.5.

Las emisiones no esenciales deben medirse como los niveles de potencia de señales discretas excepto la señal portadora.

Los anchos de banda de referencia utilizados durante la medición, serán los que se indica en la Tabla 9.

Intervalos de frecuencia de operación.	Ancho de banda del filtro de resolución (RBW)
30 MHz a 1 GHz	100 kHz
1 GHz – 12.75 GHz	1 MHz

**Tabla 9. Valor del RBW de referencia para emisiones.**

### 5.8.2. Procedimiento.

1. Armar la configuración de prueba conforme a lo indicado en la Figura 2 del numeral 5.3.2, configuración para medición de emisiones radiadas.
2. Establecer las siguientes condiciones en el analizador de espectro:
  - i. Ancho de banda del filtro de resolución (RBW) = Véase Tabla 9.
  - ii. Ancho de banda de video (VBW)  $\geq 3 \times$  RBW.
  - iii. Tiempo de barrido (*sweep time*) = Auto.
  - iv. Detector (*detector function*) = RMS.
  - v. Traza (*trace*) = Promedio (*average*).
3. Establecer las siguientes condiciones en el EBP:
  - i. Para un EBP con una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica) y no constante (digital) habilitar el EBP para transmitir con la máxima potencia de transmisión de la señal portadora en modo continuo. Si esto no es posible, las mediciones se llevarán a cabo extendiendo el periodo de duración de las ráfagas de información.
  - ii. Para un EBP con una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) y no constante (digital), éste se debe de habilitar para transmitir la señal portadora sin modulación; si esto no es posible, se inyecta un patrón de bits para producir una señal a la salida del transmisor, en algunos casos se genera en el mismo equipo bajo prueba y en otros se tiene que configurar en el generador de señales un patrón de prueba conforme al Anexo A.
  4. Permitir que la traza se estabilice y a ésta sumar las pérdidas y ganancias de la cadena de la configuración de prueba mediante la Ecuación (1) para la configuración de emisiones conducidas o Ecuación (2) para la configuración de emisiones radiadas;
  5. Con la función *marker* identificar para la modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) o para la modulación de ángulo de envolvente no constante (digital), las emisiones no esenciales en un intervalo de frecuencias de 30 MHz a 4 GHz, a excepción del intervalo que comprende de la frecuencia portadora y hasta 500 kHz para los extremos superior e inferior o bien el quinto armónico lo que suceda primero.
  6. Rotar el EBP hasta alcanzar el nivel máximo de potencia efectiva radiada, en cada frecuencia en la que se detecta un componente; variar de acuerdo a la Tabla 9, el RBW según el ancho de banda del canal a medir.
  7. Permitir que la traza se estabilice y con la función *marker* identificar y registrar las emisiones no esenciales para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) o una modulación de ángulo de envolvente no constante (digital), encontradas en una o más frecuencias situadas fuera de la banda de frecuencia de operación. Medir el nivel del valor de referencia con la función marcador (*marker*) en un intervalo de 100 kHz dentro de la banda de operación. La diferencia entre el valor de referencia y las emisiones no esenciales es el valor de la atenuación.
  8. Repetir las mediciones con el EBP en el plano de polarización ortogonal.
  9. Imprimir las gráficas correspondientes y anexarlas al reporte de pruebas (ANEXO B).

La atenuación de las emisiones no esenciales para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógico) y/o modulación de ángulo de envolvente no constante (digital), para las bandas de operación deben cumplir con lo establecido en la Tabla 6 del numeral 4.5.

### 5.9. Manual del equipo transmisor.

Se comprueba documental y ocularmente mediante la revisión del manual del equipo transmisor impreso o en formato digital disponible en la página del fabricante, que se encuentre en idioma español, que contenga información suficiente, clara y veraz de sus características técnicas, así como los procedimientos de configuración, ajuste, operación y resolución de problemas del mismo.

El resultado obtenido debe cumplir con lo establecido en el numeral 4.6.

### 6. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.

Al momento de la realización la presente Disposición Técnica, no se tiene conocimiento de un instrumento regulatorio que incluya las bandas de frecuencias de 380 MHz - 400 MHz, 410 MHz - 430 MHz, 440 MHz - 450 MHz y 806 MHz - 859 MHz como tal, y que establezca las especificaciones técnicas y métodos de prueba aplicable a los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas para la comprobación de dichas especificaciones.

No obstante lo anterior, esta Disposición Técnica concuerda parcialmente con las siguientes normas internacionales:

- a. ETSI EN 300 113 v 2.2.2 (2016-2). Land Mobile Service; Radio equipment intended for the transmission of data (and/or speech) using constant or non-constant envelope modulation and having an antenna connector; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of the Directive 2014/53/EU.
- b. ETSI EN 300 086-1 V1.4.1. (2010-06). Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Land Mobile Service; Radio equipment with an internal or external RF connector intended primarily for analogue speech; Part 1: Technical characteristics and methods of measurement.

### 7. BIBLIOGRAFÍA.

- a. ETSI EN 300 113 v 2.2.2 (2016-2). Land Mobile Service; Radio equipment intended for the transmission of data (and/or speech) using constant or non-constant envelope modulation and having an antenna connector; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of the Directive 2014/53/EU.
- b. ETSI EN 300 086-1 V1.4.1. (2010-06). Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Land Mobile Service; Radio equipment with an internal or external RF connector intended primarily for analogue speech; Part 1: Technical characteristics and methods of measurement.
- c. ANSI C63.26 2015. American National Standard for Compliance Testing of Transmitters Used in Licensed Radio Services.
- d. ANSI/TIA-603-E2016. Land Mobile FM or PM Communications Equipment Measurement and Performance Standards.
- e. ANSI/TIA-102-CAAA-C-2010. Land Mobile Radio Transceiver Performance Recommendations Project 25 – Digital Radio Technology C4FM/CQPSK Modulation.
- f. ANSI/TIA-102-CAAA-E-2016. Project 25 Digital C4FM/CQPSK Transceiver Measurement Methods.
- g. Recommendation ITU-T O.153 (10-1992): "Basic parameters for the measurement of error performance at bit rates below the primary rate".
- h. Regulaciones Técnicas de la Comisión Federal de Comunicaciones, por sus siglas FCC (Technical Regulations of Federal Communications Committee), libro 47 CFR parte 90 de Estados Unidos de Norteamérica.
- i. Recomendación UIT-R SM.329-12. Emisiones No Esenciales (09/2012).
- j. Recomendación UIT-R SM.1045-1. Tolerancia de frecuencia en los transmisores (07/1997).
- k. Recomendación UIT-R SM.328-11 (05/06). Espectros y Anchuras de Banda de las Emisiones (1999).
- l. Industry Canada, RSS-119 Issue 12 May 2015, Land Mobile and Fixed Equipment Operating in the Frequency Range 27.41-960 MHz.

- m. Report ITU-R M.2014-3, Digital land mobile systems for dispatch traffic (11/2016).
- n. Recomendación UIT-R M.1808 Características técnicas y de explotación de los sistemas móviles terrestre convencionales y de recursos compartidos que funcionan en atribuciones del servicio móvil por debajo de 869 MHz que deben utilizarse en los estudios de compartición (2007)
- o. CEPT/ERC/RECOMMENDATION 74-01E(Siófok 98, Nice 99, Sesimbra 02, Hradec Kralove 05, Cardiff 11), *UNWANTED EMISSIONS IN THE SPURIOUS DOMAIN*.

## **8. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD.**

La evaluación de la conformidad de la presente Disposición Técnica se realizará en los términos de la LFTR, en lo aplicable del Procedimiento de Evaluación de la Conformidad vigente y de las disposiciones que al efecto emita el Instituto.

El Instituto otorgará el Certificado de Homologación al solicitante, una vez que éste anexe en su solicitud de Homologación el Certificado de Conformidad y el pago de derechos correspondientes, en un plazo no mayor a veinte días hábiles contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud del Certificado de Homologación.

La interpretación, actualización o modificación del presente ordenamiento, así como la atención y resolución de los casos no previstos en el mismo, corresponderán al Instituto.

### **8.1 VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACIÓN.**

Los EBP que cuenten con un Certificado de Conformidad conforme a la presente Disposición Técnica estarán sujetos a Vigilancia del cumplimiento de la certificación, por parte del Organismo de Certificación que expidió dicho certificado, mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio, constatación ocular o examen de documentos; las referidas visitas de Vigilancia del cumplimiento de la certificación se deberán realizar en las bodegas o puntos de venta del titular del Certificado de Conformidad que se encuentren en territorio nacional, y serán realizadas por los Organismos de Certificación auxiliados por Laboratorios de Prueba autorizados por el Instituto.

El número anual de visitas de Vigilancia del cumplimiento de la certificación se llevará a cabo sobre una porción de entre el cinco a el quince por ciento del total de los Certificados de Conformidad expedidos por cada Organismo de Certificación respecto a la Disposición Técnica IFT-015-2018, el año anterior en que se realice la Vigilancia del cumplimiento de la certificación, seleccionados éstos de manera aleatoria.

La Vigilancia del cumplimiento de la certificación de la presente Disposición Técnica se realizará en los términos aplicables del Procedimiento de Evaluación de la Conformidad en materia de telecomunicaciones y radiodifusión vigente, y de las disposiciones que al efecto emita el Instituto.

## **9. VERIFICACIÓN Y VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA DISPOSICIÓN TÉCNICA.**

Corresponde al Instituto en el ámbito de su competencia, la verificación y vigilancia del cumplimiento de la presente Disposición Técnica, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Para efectos de lo anterior, y con el objeto de determinar que los equipos transmisores, cumplen con las especificaciones establecidos en la presente Disposición Técnica, se deben utilizar los métodos de prueba descritos en el numeral 5.

En cualquier caso de incumplimiento de la presente Disposición Técnica, se aplicarán las sanciones que correspondan de conformidad con la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y demás disposiciones jurídicas que correspondan.

## **10. CONTRASEÑA DE PRODUCTO.**

Los equipos amparados por el Certificado de Homologación, deberán exhibir el número de Certificado de Homologación correspondiente, así como la marca y el modelo con la que se expide dicho certificado en cada unidad de producto mediante marcado o etiqueta que lo haga ostensible, claro, visible, legible, intransferible e indeleble con el uso normal de tal forma que ofrezca seguridad y certidumbre al usuario o consumidor e impida su mal uso; de no ser posible de exhibir dicho número en el producto mismo, deberá hacerse en su envase, embalaje, etiqueta, envoltura, hoja viajera, registro electrónico (software del producto). El marcado o etiqueta deberá cumplir con los elementos y características que indique la disposición que al efecto emita el Instituto.

**TRANSITORIOS**

**PRIMERO.-** La presente Disposición Técnica entrará en vigor al siguiente día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación sin perjuicio de lo dispuesto en los transitorios siguientes.

**SEGUNDO.-** Los Certificados de Conformidad y Homologación emitidos conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-084-SCT1-2002, TELECOMUNICACIONES-RADIOCOMUNICACIÓN-ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MÓVIL DE RADIOCOMUNICACIÓN ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS, mantendrán su vigencia hasta el término señalado en ellos, y no estarán sujetos a su seguimiento. Dichos certificados no podrán ampliarse o utilizarse para equipos de la misma familia a partir de la entrada en vigor de la presente disposición técnica.

**TERCERO.-** Los Organismos de Certificación y Laboratorios de Prueba podrán llevar a cabo la evaluación de la conformidad, siempre y cuando se encuentren en condiciones de realizarla conforme a lo dispuesto en la presente Disposición Técnica, requiriendo de la Acreditación respectiva por un Organismo de Acreditación autorizado por el Instituto y de la Autorización respectiva del mismo Instituto, en un plazo no mayor a 180 días a partir de la entrada en vigor de la presente disposición.

En tanto lo anterior ocurra, el solicitante del Certificado de Conformidad deberá entregar una memoria técnica firmada por un perito en telecomunicaciones acreditado por el Instituto al Organismo de Certificación, indicando que documentalmente el equipos transmisor cumple con lo dispuesto en la presente Disposición Técnica. Lo anterior, a efectos que el citado organismo expida el correspondiente certificado. Dicho certificado tendrá validez por un año.

**CUARTO.-** La presente Disposición Técnica IFT-015-2018: TELECOMUNICACIONES-RADIOCOMUNICACION-ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MÓVIL DE RADIOCOMUNICACIÓN ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS, será revisada por el Instituto al menos a los cinco años contados a partir de su entrada en vigor. Lo anterior, de ninguna manera limita las atribuciones del Instituto para realizar dicha revisión en cualquier momento, dentro del periodo establecido.

**QUINTO.-** En tanto el Instituto expida el procedimiento de homologación de productos de telecomunicaciones o radiodifusión correspondiente, el costo de la expedición del Certificado de Homologación será el correspondiente al establecido en el artículo 174-J, fracciones I o II, según corresponda, de conformidad con la Ley Federal de Derechos vigente.

**ANEXO A****SECUENCIA DE PRUEBA SEUDOALEATORIA DE 511 BITS.**

Esta secuencia está dirigida fundamentalmente a la medida de errores a velocidades binarias de hasta 14 400 bit/s, es decir, transmisión de datos por circuitos de tipo telefónico utilizando módem, para velocidades binarias en la gama de 50 bit/s a 19 200 bit/s.

La secuencia se podrá generar en un registro de desplazamiento de nueve etapas en el que la entrada de la primera está realimentada con el resultado de la suma de las salidas de las etapas 5ª y 9ª en un sumador en módulo dos.

La secuencia empieza con el primer UNO de nueve UNOS consecutivos.

Número de etapas del registro de desplazamiento.	.....	9
Longitud de la secuencia pseudoaleatoria.	.....	$2^9 - 1 = 511$ bits
Longitud máxima de las secuencias de ceros	.....	8 (señal no invertida)

**ANEXO B****FORMATO DE REPORTE DE PRUEBAS**

Formato de reporte del resultado de la aplicación de los métodos de prueba al EBP sujeto a la DT IFT-015-2018 por el Laboratorio de Prueba y para evaluación por el Organismo de Certificación.

REPORTE DE RESULTADOS NÚMERO: \_\_\_\_\_

<b>1. DATOS GENERALES</b>		
<b>I. Datos del solicitante.</b>		
Se deberán de proporcionar los siguientes datos por parte del solicitante:		
1. Nombre o razón social;		
2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC):		
3. En su caso, Clave Única del Registro de Población (C.U.R.P.):		
4. Domicilio:		
Calle:	Número Exterior:	Número Interior:
Colonia:	Municipio o Delegación Política:	
Código Postal:	Entidad Federativa:	
Teléfono y ext.	Otorgo mi consentimiento para ser notificado vía correo electrónico:	
Correo electrónico:		
<b>En su caso, datos del representante legal:</b>		
1. Nombre o razón social.		
2. Cargo que ocupa en la empresa.		
3. Domicilio:		
Calle:	Número Exterior:	Número Interior:
Colonia:	Municipio o Alcaldía:	
Código Postal:	Entidad Federativa:	
Teléfono y ext.	Consentimiento para recibir notificaciones vía correo electrónico: SÍ ( ) NO ( )	
De ser el caso indique el correo electrónico:		

**AVISO:** "En términos de lo dispuesto en los artículos 68, último párrafo y 120 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 16 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 1 y 20 de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, doy mi consentimiento expreso al Instituto Federal de Telecomunicaciones para la divulgación de mis datos personales contenidos en el presente formato, sin perjuicio del tratamiento de los mismos de conformidad con la legislación señalada y demás disposiciones jurídicas aplicables".

**II Fundamento jurídico del Trámite.**

DISPOSICIÓN TÉCNICA IFT-015-2018: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MÓVIL DE RADIOCOMUNICACIÓN ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS.

<b>III. Plazo para efectuar la prevención del Organismo de Certificación a los solicitantes ante la falta de información o requisitos del trámite.</b>	
Un tercio de plazo del trámite.	
<b>IV. En su caso, señalar cuando aplique la negativa o afirmativa de ficta.</b>	
Negativa ficta.	
<b>V. Información adicional que ayude y oriente a los particulares respecto de cómo y en dónde presentar el Trámite correspondiente.</b>	
<a href="http://www.ift.org.mx/tramites">http://www.ift.org.mx/tramites</a>	
<b>2. DATOS GENERALES DEL EQUIPO BAJO PRUEBA (EBP)</b>	
Marca del EBP:	
Descripción del EBP:	
Modelo del EBP:	
Bandas de Frecuencias de operación del EBP:	<input type="checkbox"/> Banda de 380 MHz a 400 MHz <input type="checkbox"/> Banda de 410 MHz a 430 MHz <input type="checkbox"/> Banda de 440 MHz a 450 MHz <input type="checkbox"/> Banda de 806 MHz a 859 MHz
Tipo de antena y ganancia:	
Máxima potencia de transmisión:	
<b>3. DATOS DEL SITIO DE PRUEBAS</b>	
Para medición de emisiones conducidas:	Describir:
Para medición de emisiones radiadas:	<input type="checkbox"/> Cámara anecoica
Ubicación y dirección del sitio de pruebas:	
<b>4. CONDICIONES NORMALIZADAS</b>	
<b>CONDICIONES NORMALES</b>	
Temperatura: °C	Humedad relativa: %
<b>CONDICIONES EXTREMAS</b>	
Temperatura: °C	Humedad relativa: %
<b>5. CONDICIONES DE REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS</b>	
Configuración de medición:	<input type="checkbox"/> Mediciones conducidas <input type="checkbox"/> Mediciones radiadas
Banda de frecuencias de operación para la prueba:	<input type="checkbox"/> Banda de 380 MHz a 400 MHz <input type="checkbox"/> Banda de 410 MHz a 430 MHz <input type="checkbox"/> Banda de 440 MHz a 450 MHz <input type="checkbox"/> Banda de 806 MHz a 859 MHz

Antena(s) del EBP:	( ) Integrada al equipo ( ) Conector integrado Lista de marcas, modelos y ganancias en dBi	
Métodos de prueba utilizados (listar el o los números de los métodos de prueba de la DT IFT-015-2018).		
Fecha(s) y hora(s) de realización de esta(s) pruebas.		
<b>6. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS RELATIVAS AL NUMERAL 4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EBP.</b>		
Numeral	Especificaciones técnicas	Valor medido, observaciones y/o comentarios
4.1.	<p><b>Bandas de frecuencias de operación</b></p> <p>Conforme a lo establecido en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, las bandas de frecuencias de operación atribuidas en las que pueden operar los equipos transmisores utilizados en el servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas son las que se muestran en la Tabla 2.</p> <p>Lo anterior se verifica mediante en el método de prueba 5.4.</p>	

4.2.1	<p><b>Potencia de salida del transmisor</b></p> <p>La Potencia media de los equipos transmisores debe ser como máximo lo establecido en la Tabla 3.</p> <p>En condiciones normales de operación, la potencia media (conducida) de los equipos transmisores, para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica), y de ángulo de envolvente no constante (digital) (es la potencia media, medida en las terminales del equipo durante un ciclo de radiofrecuencia) no debe presentar variaciones mayores de <math>\pm 1.5</math> dB.</p> <p>En condiciones extremas de operación, la potencia media (conducida) de los equipos transmisores debe permanecer entre +2.0 dB y -3.0 dB.</p> <p>La potencia radiada efectiva de los equipos transmisores para una modulación de ángulo de envolvente constante (analógica), es la potencia radiada en la dirección de la intensidad de campo máxima en ausencia de modulación.</p> <p>La potencia radiada efectiva de los equipos transmisores para una modulación de envolvente no constante (digital), es el valor de salida PEP para cualquier condición de modulación radiada en la dirección de la intensidad de campo máxima.</p> <p>La potencia radiada efectiva debe medirse únicamente en condiciones normales de prueba y no debe presentar variaciones mayores de <math>\pm 1.5</math> dB.</p> <p>Lo anterior se verifica mediante el método de prueba 5.5.</p>	
-------	---	--

	<p><b>Ancho de banda ocupado</b></p> <p>Las emisiones se clasifican y simbolizan de acuerdo con sus características esenciales siguientes, que se anotan enseguida del ancho de banda necesario mostrado en la Tabla 4 del numeral 4.3:</p> <p>a. El primer símbolo-tipo de modulación de la portadora principal, que puede ser F, G, D y W;</p> <p>b. El segundo símbolo-naturaleza de la señal (o señales) que modula(n) la portadora principal, que puede ser 1, 2, 3, 7, 8 y 9;</p> <p>c. El tercer símbolo-tipo de información que se va a transmitir, que puede ser D, E, F y W.</p> <p>El cuarto y quinto símbolo, correspondientes a detalles de la señal y naturaleza del multiplexaje, son voluntarios.</p> <p>Los anchos de banda necesarios son los establecidos en la Tabla 3 del ANEXO B.</p> <p>En caso de que el ancho de banda necesario del equipo sea diferente a los indicados en la Tabla 3 del ANEXO B, debe cumplir al menos con lo siguiente:</p> <p><b>4.3</b></p> <p>a. Para canales de 25 kHz.</p> <p>Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia &lt; 25 kHz</p> <p>Por tanto:</p> <p>El ancho de banda ocupado &lt; 25 kHz - Tolerancia de frecuencia.</p> <p>b. Para canales de 12.5 kHz.</p> <p>Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia &lt; 12.5 kHz</p> <p>Por tanto:</p> <p>El ancho de banda ocupado &lt; 12.5 kHz - Tolerancia de frecuencia.</p> <p>c. Para canales de 6.25 kHz.</p> <p>Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia &lt; 6.25 kHz</p> <p>Por tanto:</p> <p>El ancho de banda ocupado &lt; 6.25 kHz - Tolerancia de frecuencia.</p> <p>Lo anterior se verifica mediante el método de prueba 5.6.</p>	
<p><b>4.4</b></p>	<p><b>Tolerancia de frecuencia de operación</b></p> <p>La Tolerancia de frecuencia para una modulación de envolvente constante (analógica) y para una modulación de envolvente no constante (digital), para las bandas de operación atribuidas establecidas en la Tabla 2, debe ser como máximo lo indicado en la Tabla 5.</p> <p>Lo anterior se verifica mediante el método de prueba 5.7.</p>	

<b>4.5</b>	<p><b>Potencia de las emisiones no esenciales</b></p> <p>Los niveles máximos permitidos de atenuación de las emisiones no esenciales, para una modulación de envolvente constante (analógica) y para una modulación de envolvente no constante (digital), para las bandas de frecuencia de operación atribuidas establecidas en la Tabla 2, no deben exceder los parámetros indicados en la Tabla 6.</p> <p>Los anchos de banda de referencia utilizados durante la medición, serán los que se indica en la Tabla 7 del numeral 4.5.</p> <p>Lo anterior se verifica mediante el método de prueba 5.8.</p>	
<b>4.6</b>	<p><b>Manual del equipo transmisor</b></p> <p>El manual de los equipos transmisores debe estar impreso o en formato digital disponible en la página electrónica del fabricante, escrito en idioma español, y debe contener información suficiente, clara y veraz de sus características técnicas, así como los procedimientos de configuración, ajuste, operación y resolución de problemas.</p> <p>Lo anterior se verifica mediante el método de prueba 5.9.</p>	
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>ANEXOS:</b>		
Declaro, bajo protesta de decir verdad, que:		
Los datos asentados en esta solicitud son verdaderos:		
<b>Fecha de presentación</b>	<b>Firma del solicitante o representante legal</b>	

### INSTRUCCIONES DE LLENADO DEL ANEXO B

#### Indicaciones generales para el llenado de los formatos B

- I. Antes de llenar los formatos, lea completa y cuidadosamente el instructivo;
- II. No se permiten borraduras, tachaduras ni enmendaduras en los formatos;
- III. En tanto no se cuente con medios electrónicos, la firma debe ser autógrafa con bolígrafo de tinta negra;
- IV. En tanto no se cuente con medios electrónicos, el llenado debe ser a mano con letra legible, con máquina de escribir o computadora con tinta de color negro;
- V. Registre la información con letras mayúsculas y números arábigos y
- VI. Cancele con una línea los renglones no utilizados.

<b>INDICACIONES GENERALES PARA EL LLENADO DEL ANEXO B</b>		
<b>FORMATO DE REPORTE DE RESULTADOS</b>		
1	Nombre o razón social	Indique el nombre o la razón social del solicitante.
2	Nombre del representante legal	De ser el caso, indique el nombre completo del representante legal, en el siguiente orden: primer apellido, segundo apellido y nombre(s).
3	RFC	Indique el Registro Federal de Contribuyentes ( <b>RFC</b> ) del solicitante o representante legal.
4	CURP	Indique la Clave Única del Registro de Población ( <b>CURP</b> ) del solicitante o del representante legal.
5	Domicilio, teléfono y del solicitante o representante legal	En su caso, indique el domicilio del solicitante o representante legal en el siguiente orden: calle, número exterior, número interior, colonia, municipio o alcaldía, código postal y teléfono.
6	Consentimiento para ser notificado vía correo electrónico	De ser el caso, indique el correo electrónico del solicitante o representante legal para recibir cualquier notificación respecto del Certificado de Conformidad u Homologación.
7	Datos generales del EBP.	Proporcione una descripción del EBP indicando marca, modelo, bandas de frecuencia de operación, ganancia de la antena y la Potencia de salida del transmisor (conducida) la Potencia Radiada Equivalente (PRE), el ancho de banda ocupado, los valores de la Tolerancia de frecuencia de operación y los valores de la Potencia de las emisiones no esenciales.
8	Datos del sitio de pruebas	Proporcione la ubicación y dirección del Sitio de pruebas.
9	Condiciones Normalizadas	Mencione las condiciones de temperatura y humedad relativa para condiciones normales y extremas, bajo las cuales se llevaron a cabo los métodos de prueba a los EBP.
10	Condiciones de realización de las pruebas.	a) Mencione la configuración empleada para la aplicación de los métodos de prueba. b) Mencione las bandas de frecuencia de operación sometidas a los métodos de prueba. c) Mencione el tipo de antena con que cuenta el EBP, así como la ganancia en dBi d) Mencione los métodos empleados (numerales) para llevar a cabo las pruebas. e) Mencione la fecha de realización de los métodos de prueba.
11	Declaración sobre el cumplimiento de especificaciones del numeral 4 de la DT.	Declarar el cumplimiento relativo a las especificaciones del numeral 4.
12	Firma autógrafa del representante legal del solicitante	Firma autógrafa del representante legal del interesado.