

Ciudad de México, a 21 de febrero de 2017

Asunto: Comentarios al “Anteproyecto de Disposición Técnica IFT-007-2016: Límites de exposición máxima para seres humanos a radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia no ionizantes en el intervalo de 100 kHz a 300 GHz en el entorno de estaciones de radiocomunicaciones”.

Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

P r e s e n t e.

Víctor Manuel Rodríguez Hilario
Unidad de Política Regulatoria
Instituto Federal de Telecomunicaciones

Miguel Orozco Gómez, en mi carácter de representante legal de la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión (CIRT), lo que acredito con copia de la escritura pública número 47,306 pasada ante la fe del Licenciado Maximino García Cueto, notario público número 14 del Distrito Federal, misma que adjunto como anexo 1, señalando como domicilio para oír y recibir notificaciones y documentos el ubicado en la casa número 1013 de la avenida Horacio, colonia Polanco. Delegación Miguel Hidalgo, código postal 11550, México, Distrito Federal, atentamente comparezco a exponer la opinión de la Industria de la Radiodifusión sobre el “**Anteproyecto de Disposición Técnica IFT-007-2016: Límites de exposición máxima para seres humanos a radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia no ionizantes en el intervalo de 100 kHz a 300 GHz en el entorno de estaciones de radiocomunicaciones**””, me permito expresar lo siguiente:

I. Aspectos Generales.

La Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión comparece al proceso de consulta, en representación de todas las empresas concesionarias de radio y televisión que se encuentran agremiadas, para efectuar precisiones y verter los argumentos que más adelante se refieren en este escrito. Lo anterior, con fundamento en los artículos 4° de la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones, así como 5° del Reglamento de la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones.

La Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión cuenta con atribuciones para actuar en defensa de los intereses de sus agremiados, en efecto, de conformidad con la legislación que regula a las Cámaras Empresariales, la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión tiene por objeto representar, promover y defender los intereses de los concesionarios y de radio y televisión.

Es decir, a mi mandante le corresponde la defensa de los intereses de la industria de radio y televisión, frente a los órganos del Estado, en términos de lo previsto por el artículo 7 de la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones, por lo que es incuestionable que mi representada cuenta con un legítimo interés para, en nombre de nuestros afiliados, opinar sobre **“Anteproyecto de Disposición Técnica IFT-007-2016: Límites de exposición máxima para seres humanos a radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia no ionizantes en el intervalo de 100 kHz a 300 GHz en el entorno de estaciones de radiocomunicaciones”**.

Artículo 7.- Las Cámaras tendrán por objeto:

I. Representar, promover y defender los intereses generales del comercio, los servicios, el turismo o de la industria según corresponda, como actividades generales de la economía nacional anteponiendo el interés público sobre el privado;

[...]

Del análisis del artículo antes transcrito, la Sala Superior del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, arribó a la conclusión de que la CIRT está legitimada y cuenta con interés jurídico para la defensa de los intereses **generales y particulares** de sus agremiados frente a los órganos del Estado.

Lo anterior se concatena con el criterio sostenido en la sentencia recaída al recurso de apelación identificado con la clave SUP-RAP-86/2012, que en la parte que interesa señala textualmente:

[...]

La Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión sí cuenta con legitimación e interés jurídico para promover el presente recurso de apelación, porque los razonamientos contenidos en el acuerdo reclamado pueden incidir en las actividades que realizan las personas morales a quienes representa, como a continuación se razona.

En la Ley General del Sistema de Medios de Impugnación en Materia Electoral no se prevé expresamente que sujetos como la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión, tengan legitimación para promover recurso de apelación en contra de la

autoridad administrativa electoral federal, a fin de controvertir acuerdos o resoluciones distintos a los de determinación o aplicación de sanciones.

[...]

Si bien en principio la ley no le otorga legitimación para promover el recurso de apelación, esta Sala Superior considera que la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión sí está legitimada y tiene interés jurídico para promover el recurso de apelación, a fin de controvertir el aludido acuerdo del Instituto Federal Electoral, en atención a los siguientes razonamientos.

[...]

De conformidad con la legislación aplicable, la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión tiene por objeto representar, promover y defender los intereses de los concesionarios y de radio y televisión.

A ella corresponde la defensa de los intereses de la industria de radio y televisión, frente a los órganos del Estado, en todos aquellos asuntos vinculados con la industria de radio y televisión.

En ese mismo orden de ideas, en conformidad con la normativa aplicable, la Cámara Nacional es un órgano de consulta y colaboración de los órganos de gobierno en sus distintos niveles, para el diseño, divulgación y ejecución de las políticas para el fomento de la actividad económica nacional.

[...]

De lo anterior, se advierte que la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión, en tanto cámara empresarial, tiene por objeto representar, promover y defender los intereses de la industria de la radio y televisión.

En este sentido, a ella corresponde la defensa de los intereses generales y particulares de los industriales que constituyen el gremio de la radio y la televisión, frente a los órganos del Estado.

En consecuencia, a juicio de esta Sala Superior, si la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión promueve un recurso electoral a fin de controvertir un acuerdo del Consejo General del Instituto Federal Electoral, que contiene criterios o razonamientos que considera afectan los intereses de las concesionarias de radio y televisión que representa, se debe concluir que tiene legitimación para promoverlo.

Como se advierte, se ha reconocido que la CIRT sí cuenta con legitimación para la defensa de los intereses generales y particulares de sus agremiados frente a los actos de los órganos del Estado.

Derivado de ese precedente y otros anteriores en los que les reconoció la legitimación e interés jurídico se emitió la Jurisprudencia 18/2013, que señala lo siguiente:

CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE RADIO Y TELEVISIÓN. ESTÁ LEGITIMADA PARA INTERPONER RECURSO DE APELACIÓN, CONTRA ACTOS QUE CONSIDERE CONTRARIOS A LOS INTERESES DE SUS AGREMIADOS.- De la interpretación sistemática de los artículos 17, 41, párrafo segundo, base III, Apartados A y B, y 99, párrafos primero y cuarto, fracciones III y IX, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 40, 41, 42, 43, 43 Bis y 45, de la Ley General del Sistema de Medios de Impugnación en Materia Electoral, y 1 a 7 de la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones, se colige que la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión, tiene por objeto actuar en defensa de los derechos de sus agremiados, por lo que, para garantizar el acceso pleno a la justicia en materia electoral, debe considerarse legitimada para interponer el

recurso de apelación, en contra de los actos o resoluciones de carácter general emitidos por el Instituto Federal Electoral, que estime violatorios de los derechos de las concesionarias de radio y televisión que representa.

Recurso de apelación. SUP-RAP-146/2011 y acumulados.—Actores: Partido Revolucionario Institucional y otros.—Autoridad responsable: Consejo General del Instituto Federal Electoral.—14 de septiembre de 2011.—Unanimidad de votos.— Ponente: Flavio Galván Rivera.—Secretarios: Isaías Trejo Sánchez y Alejandro Ponce de León Prieto.

Recurso de apelación. SUP-RAP-38/2012 y acumulados.—Actores: Partido Revolucionario Institucional y otros.—Autoridad responsable: Consejo General del Instituto Federal Electoral.—29 de febrero de 2012.—Unanimidad de cinco votos.—Ponente: María del Carmen Alanis Figueroa.—Secretario: Carlos Vargas Baca.

Recurso de apelación. SUP-RAP-86/2012 y acumulado.—Actores: Televisión Azteca, S.A. de C.V. y otro.—Autoridades responsables: Consejo General del Instituto Federal Electoral y otro.—28 de marzo de 2012.—Mayoría de votos.— Ponente: Salvador Olimpo Nava Gomar.—Disidentes: María del Carmen Alanis Figueroa y Flavio Galván Rivera.—Secretarios: Julio César Cruz Ricárdez y Juan Marcos Dávila Rangel.

En el caso, a la luz de los criterios y jurisprudencia antes mencionados es incuestionable que la CIRT está legitimada para opinar y salir a la defensa de los intereses de nuestros afiliados; ya que observamos en diversos apartados del anteproyecto de Lineamientos mediante los cuales el Instituto Federal de Telecomunicaciones establece los Criterios para el Cambio de Frecuencias de Estaciones de Radiodifusión Sonora que operan en la Banda de Amplitud Modulada a Frecuencia Modulada una posible afectación a los derechos de nuestros agremiados.

Además, es importante señalar que la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión (CIRT) está integrada por las personas físicas y morales que tienen otorgada por el Gobierno Federal concesión comercial para instalar, operar y explotar comercialmente estaciones que radiodifundan servicios de radio y televisión para su recepción por el público en general, así como los concesionarios de nuevas tecnologías de punto a multipunto que actualmente existan y las que en el futuro se establezcan.

De conformidad con lo establecido en las fracciones I y III del artículo 11 de nuestros estatutos, la CIRT tiene por objeto, entre otros, representar, promover y defender los intereses generales de la Industria y de las empresas que la constituyen.

No omito manifestarle, que está reconocida plenamente la existencia de las cámaras y confederaciones industriales, *como parte fundamental del sistema socioeconómico y político del país*. Por ello, la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones, en su artículo 4°, establece que somos órganos de consulta y colaboración del Estado.

II. COMENTARIOS EN PARTICULAR

En la bibliografía que se ha utilizado para la elaboración de la Disposición Técnica IFT-007-2016, se señala que con base en los resultados de los estudios científicos que se han realizado en el área de la exposición humana a los campos electromagnéticos de radio frecuencia (RF), no existe conexión concluyente establecida entre la exposición a niveles relativamente bajos de emisiones de RF y efectos de salud en los seres humanos.

A niveles altos de exposición, los efectos de calentamiento de los campos de RF sobre objetos, incluyendo el cuerpo humano, están bien documentados. Por lo que no ha sido determinado que las emisiones de las antenas radiodifusoras a niveles encontrados donde se encuentran los trabajadores o el público, posean un peligro

presente en la salud. Por lo que es importante recalcar que la Disposición Técnica debe de ser adoptada como medida preventiva y precautoria.

Ante la diversidad de información que en muchas ocasiones carece de sustento científico, la sociedad debe estar constantemente informada de forma veraz sobre el uso seguro y apropiado de las tecnologías de comunicación y de lo que los diferentes actores hacen para mitigar riesgos creíbles a la salud, mediante una política proactiva de publicación de datos científicos, con actualizaciones permanentes de trabajos en curso o investigaciones futuras. Como por ejemplo, es pertinente se haga saber a la sociedad que formaciones naturales y edificaciones sirven como barrera por el que se atenúa la presencia de cualquier emisión no deseable.

La industria de la radio y televisión mexicanas, con casi 95 años de existencia, no tiene conocimiento de evidencia epidemiológica que relacione directa o indirectamente la adquisición o desarrollo de alguna enfermedad producida como consecuencia a la exposición de las emisiones radioeléctricas de las estaciones radiodifusoras mexicanas.

La intención de la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión, es participar activamente en el desarrollo de Disposiciones Técnicas que prevean plazos razonables para su aplicación integral, que contemplen métodos y mecanismos de coordinación, que no representen un alto impacto regulatorio para la industria, que sean útiles para los colaboradores de las empresas, los regulados y los reguladores, pero sobre todo, dar seguridad y confianza al público de que no existe afectación a su salud.

Título

Si bien es cierto que el artículo 65 de la Ley Federal de Radio, Televisión y Telecomunicaciones, establece que se deberá observar el cumplimiento de los límites de exposición máxima para seres humanos a radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia no ionizantes, situación que se establece en las Tablas 1 y 2, no indica que la regulación tiene que llevar ese nombre en el título.

Al utilizar el término radiaciones en el título de la Disposición Técnica pudiese ser relacionado equivocadamente con material radiactivo, provocando preocupación innecesaria entre la población.

Por ejemplo, en la Bibliografía utilizada en la elaboración de esta Disposición Técnica, página 46, encontramos que en diversos títulos se utilizan otros términos:

- El término "Fields" o Campos se encuentra en 11 de los 18 títulos.
- Emisiones se utiliza en 1 ocasión.
- Radiación en 1.
- En Concordancia con normas internacionales, en todos los títulos se refiere a campos electromagnéticos.

Sugerimos utilizar el término "Emisiones" o "Campos" lo cual consideramos contribuye al mejor entendimiento y aceptación de la disposición técnica.

Retroactividad

No observamos en el proyecto de disposición se respete el principio de que por virtud del cual una norma -cualquiera que fuera- nueva no es aplicable a las situaciones antiguas surgidas de la aplicación de la regla anterior. Violentando lo contemplado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Se

establece que la Disposición Técnica es aplicable a los concesionarios que cuenten con estaciones de radiocomunicaciones que estén operando.

Doctrinalmente, la no aplicación retroactiva de una norma en perjuicio de persona alguna, se enmarca en los principios de legalidad y seguridad jurídica; elementos consustanciales al Estado de Derecho que garantiza a las personas el conocimiento del alcance de su libertad, así como los límites de la actuación del Estado.

La Corte ha sido clara al señalar que ...cuando afectan situaciones o derechos -no meras expectativas- que han surgido con apoyo en disposiciones anteriores, o cuando lesionan efectos posteriores de tales situaciones o derechos que estén estrechamente vinculados con su fuente o no pueden apreciarse de manera independiente (derechos adquiridos), tiene especial importancia que una norma -cual quiera que fuese- no afecte los derechos de esa persona.

Lo anterior se expresa en los numerales: 3, 6.1.3, 8.1.

No retroactividad

7.1.2 Cálculo de los niveles de exposición máxima.

Región de Campo Cercano

Para el cálculo del "Campo cercano" en el Anteproyecto de Disposición Técnica, se menciona que "D" es la dimensión más grande de la antena o del arreglo que integre los radiadores de la antena. Para el caso de un sistema de FM de 6 elementos, el promedio es de 14 m, con lo que el "Campo cercano" llegaría hasta 140 m.

Sin embargo si se considera a la longitud de onda como en el ejemplo del Anteproyecto IFT-007, llegaría a 1.4 m. Por lo que es necesario que se clarifique a

que se refiere esta variable, toda vez que en la Recomendación UIT-T K.70¹ tampoco es clara su definición.

Para el caso de TDT, sucede lo mismo para el "Factor de potencia radiada" y para el "Campo cercano".

Cálculos

La Disposición Técnica en consulta, señala que para las estaciones de AM, se deberá de utilizar la recomendación UIT-T K.70. Al remitirnos a la recomendación señalada, encontramos que la recomendación especifica dos condiciones:

- Las expresiones matemáticas se utilizan para determinar el límite de exposición máxima por arriba de 1 MHz.
- Solo sirven para realizar cálculos en el campo lejano.

Comentarios sobre cálculo de estaciones de AM

Las estaciones de AM operan en la banda de frecuencia que va de los 535 kHz a 1705 kHz (0.535 MHz a 1.705 MHz).

De conformidad con el párrafo anterior y con la recomendación K.70 de la UIT, las estaciones que operan por debajo de los 1000 kHz, se ven imposibilitadas de realizar cálculos.

Debido al rango de frecuencias de las estaciones de AM, el campo lejano es muy lejano. Esto significa que los cálculos dependiendo de la frecuencia se tendrían que hacer entre 88 y 280 metros, dependiendo de la frecuencia.

¹ Mitigation techniques to limit human exposure to EMFs in the vicinity of radiocommunication stations, UIT, 2008.

El procedimiento de cálculo señalado en la presente Disposición Técnica, deja en grave desventaja a la industria de la radio y televisión, pero sobre todo a las estaciones de AM.

Debido a las grandes longitudes de onda de las frecuencias en la banda de AM, la evaluación tendrá que hacerse en campo cercano y las fórmulas no funcionan a esa distancia.

La industria de la radiodifusión comenzó con la AM, que por su naturaleza de transmisión, requiere de grandes extensiones de terreno, es por ello que se adquieren terrenos en las afueras de las poblaciones, donde el metro cuadrado es más económico.

Las estaciones de AM que en la mayoría de las ocasiones se instalaron en sitios en donde no había habitantes, con el paso de los años han sido absorbidas por las urbes y forman parte de las mismas.

La fórmula planteada, funciona únicamente para el campo lejano y a partir de los 1000 kHz, es decir, las estaciones de AM en la mayoría de los casos, no podrán realizar el cálculo con la fórmula, ya que el campo lejano es muy distante, por lo que tendrán que solicitar la evaluación de la conformidad a una Unidad de Verificación.

En las reuniones del Comité Consultivo Nacional de Normalización en Telecomunicaciones, donde se revisó el Anteproyecto de NOM-126, que sirvió de base para la elaboración de este Anteproyecto de Disposición Técnica, propusimos un método de evaluación por medio de tablas, como las que elaboró la Oficina de Ingeniería y Tecnología² (OET), de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), de los Estados Unidos de Norteamérica.

² Evaluating Compliance with FCC Guidelines for Human Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields, Additional Information for Radio and Television Broadcast Stations, Supplement A, Edition 97-01 to OET Bulletin 65, Edition 97-01, August 1997.

Las tablas permiten determinar el cumplimiento con los límites máximos de exposición. Para las estaciones de AM, las tablas están elaboradas a varias alturas eléctricas, distintas frecuencias y distintos niveles de potencia. La forma como se utilizan es a través de la revisión de los parámetros de operación contra distancia.

Esto se debe a que la intensidad de la señal se atenúa o decrece rápidamente, conforme se incrementa la distancia a partir del elemento radiador (la densidad de potencia es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia desde la fuente).

Por lo tanto, aún en las estaciones más potentes los límites máximos de exposición únicamente serán excedidos relativamente cerca de las antenas, donde, debido a las grandes extensiones de terreno, usualmente no existe presencia del Público en General. Esas distancias son a partir de la antena a la cual el acceso normalmente esta restringido por lo que se cumple con los límites máximos.

En la versión original del Boletín 65 de la OET, el personal de la Agencia de protección al Ambiente (EPA), proporcionó a la FCC los resultados con base en un modelo de computo para ayudar a determinar el cumplimiento con los límites máximos de las estaciones de AM. El modelo de la EPA, utilizó el programa de Código Numérico Electromagnético (NEC) para predecir los niveles de intensidad de campo cerca de las antenas monopolos de AM.

La recomendación deja en indefinición a una gran cantidad de emisoras de AM que no podrán realizar cálculos.

Comentarios sobre cálculo de estaciones de FM

Para el caso de FM, es necesario calcular adecuadamente la PRA al punto de prueba considerando los diagramas de radiación horizontal y vertical para obtener el "Factor de potencia radiada" que se utiliza en la fórmula de Densidad de potencia, toda vez que si se considera como 1 (uno) tomando en cuenta el rango de 0 a 1 del



Anteproyecto de Disposición Técnica, se podría sobreestimar en gran medida la energía radiada y en el papel podría no cumplirse con los límites máximos de exposición.

Como ejemplo con una frecuencia de 107.3 MHz, 100 kW de Potencia Aparente Radiada (PAR), Altura del Centro Eléctrico de Radiación de 90 m, sistema no direccional y un "Factor de potencia radiada" de 1. A una distancia de 20 m de la base de la torre tendríamos 4 W/M^2 . Con esta densidad de potencia, no se estaría en cumplimiento con los límites máximos de exposición.

Mientras que si consideramos los mismos parámetros con los diagramas de radiación y un "Factor de potencia" de 0.0079 tendríamos 0.03 W/M^2 .

En el Apéndice A, reproducimos el ejercicio anterior, que estaba contenido en versiones anteriores de este Anteproyecto de Disposición Técnica.

Comentarios sobre cálculo y mediciones en estación de FM

De igual forma, sobre la Tabla 3, la cual hace referencia a la recomendación UIT-T K.70, contiene expresiones para el cálculo de la Distancia de cumplimiento a los límites máximos de exposición. Haciendo un ejercicio en el rango de FM (10 a 400 MHz) para una estación con una PAR de 100,000 Watts se encontró que la distancia estimada de cumplimiento es de 120 metros.

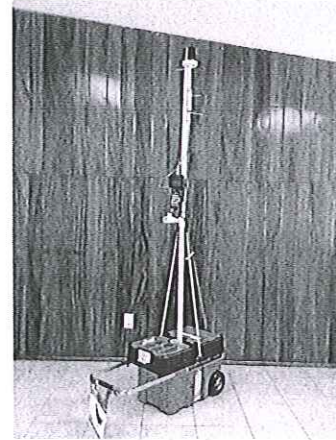
Esta distancia es excesiva ya que, por la experiencia que hemos adquirido al realizar mediciones, nos pareció que no corresponde a la realidad. Tampoco se acerca a las tablas que utiliza la FCC.

Con la intención de conocer que sucede en la realidad con un caso parecido, es decir pasar de la teoría a la práctica, realizamos mediciones en una emisora con 100 kW aparentes radiados, que no comparte infraestructura con ningún otro

sistema de radiodifusión. Además esta emisora, es una Concesión Pública, no afiliada a la CIRT.

La emisora seleccionada es la XEUN-FM. Las mediciones se realizaron el 1 de febrero de 2017. La altura del Centro Eléctrico de Radiación se encuentra a 65 m de altura. El sistema radiador es un arreglo de 6 antenas. El centro del arreglo de sensores del medidor isotrópico se ubicó a 1.80 m sobre el terreno.

El medidor es un equipo de banda ancha, NARDA modelo 8718B, con una punta de prueba modelo 8762D. El medidor se instaló sobre una base móvil de material no conductor, para asegurar que siempre el centro de los sensores se encuentre a 1.80 m.



Se realizaron mediciones cada diez metros a partir de la base de la torre, y hasta una distancia de 120 metros a partir del centro eléctrico de radiación y hasta el sensor.

La intención era medir en cuatro radiales para corroborar la expresión matemática de la recomendación UIT-T K.70.

A pesar de que la emisora se encuentra en la Ciudad de México, el terreno además de ser irregular, presenta mucha vegetación por lo que únicamente se pudo completar un radial y la tercera parte de otro. El radial completado es el que permite el acceso a la instalación.

Los niveles encontrados en las mediciones a la XEUN-FM, nos mostraron que la distancia de 120 metros, calculada con la expresión matemática de la recomendación K.70, está MUY sobre estimada.



Al igual que en otras mediciones y como lo indica la teoría, hubo una rápida atenuación de la señal, al ir alejando el medidor de la base de la torre. No obstante, otros elementos tales como líneas de alta tensión, transformadores, mayas ciclónicas, puertas metálicas y un sistema de telecomunicaciones en el terreno adyacente, agregaron fuentes emisoras a la medición. Si bien los valores pico se acercan a los Límites Máximos, al realizar los promedios espaciales, quedaron muy por debajo de los Límites Máximos propuestos. Esto era evidente de conformidad como nos acercábamos o nos alejábamos de los elementos mencionados.

No obstante, lo anterior, no se rebasaron los Límites de referencia de exposición máxima. Incluso en la entrada de las instalaciones que es donde se cumple con los 120 metros de distancia entre el centro eléctrico de radiación y el medidor, de un lado y del otro de la puerta, los niveles son muy inferiores.

Esto también lo podemos observar a través de las tablas de la FCC³. En efecto, la Tabla 6, establece que el mejor de los casos para una antena moderna de 6 elementos con 100 kW de PAR, los Límites de Exposición se encontrarán a 31.2 m.

Es por ello que es difícil encontrar en las instalaciones de esta emisora, los niveles establecidos en el Anteproyecto de Disposición Técnica, porque tan solo el centro eléctrico de radiación está a 65 m de altura.

³ Idem.

Si se tuviera que observar la recomendación UIT-T K.70, la emisora XEUN-FM tendría que poner un letrero de advertencia en la entrada de sus instalaciones (a 120 metros entre el centro eléctrico de radiación y donde pudiese encontrarse el público, que en la práctica es en la entrada), provocando pánico e incertidumbre entre quienes se aproximen a la misma, cuando en la realidad, es que cumple.

Lo señalado en el párrafo anterior se demuestra con las mediciones realizadas y con las tablas de la FCC.

Si bien es cierto que la medición no puede generalizar lo que sucede en el universo de emisoras de radiodifusión, sí nos muestra que el utilizar la expresión matemática tal y como se encuentra en la Tabla 3, del Anteproyecto de Disposición Técnica, generará una imagen negativa entre la población.

Por lo que es urgente realizar trabajo de campo que permita corroborar que las recomendaciones de instancias internacionales, a pesar de que tengan un gran renombre, se ajusten a la realidad.

Creemos que es el momento de tener una actitud proactiva como país. Dejemos de copiar y pegar información de distintas recomendaciones internacionales. Por lo contrario, tenemos que participar activamente en los Comités de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

Estamos en la mejor disposición de formar grupos de trabajo, presentar los resultados de las mediciones que hemos realizado y contrastarlas con las que el IFT tiene e incluso realizar mediciones conjuntas. El objetivo final es que se establezcan Disposiciones Técnicas útiles, razonables, que puedan ser cumplidas y que den tranquilidad a nuestros colaboradores, sus familias y al público en general.

Insistimos en el uso y aplicación de las tablas como las de la FCC. Su espíritu es permitir la verificación del cumplimiento con los límites máximos. No convertir la verificación de los sistema de radiodifusión y telecomunicaciones, en un negocio.

Así mismo, como ya comentamos, existen tablas para las estaciones de AM, FM y de Televisión. Este método permite con base en evidencia científica y técnica, determinar de una manera objetiva, fácil, rápida y económica, si existe cumplimiento con los límites máximos de exposición. Lo anterior es congruente con el Artículo 49, de la Ley Federal de Metrología y Normalización.

En caso de no implantarse las tablas para la industria de la radio en México, el impacto económico, específicamente para la industria de AM, será del orden de varias decenas de millones de pesos.

Proponemos crear un apartado de radiodifusión donde se agreguen tablas que permitan verificar el cumplimiento con los límites máximos de exposición de las estaciones de AM, FM y Televisión.

7.1.2 Cálculo de los niveles de exposición máxima

Múltiples emisores

Hay que realizar la correcciones que se indica a continuación:

- dice $S_{i,ref}$ debe decir $S_{ref,i}$

7.1.2.1. El cálculo de las Distancias de cumplimiento de las Estaciones de radiocomunicaciones establecidas en el numeral 6.1.6, para el caso de frecuencias mayores a 1 MHz se debe realizar de acuerdo a la tabla 3, y para frecuencias en el intervalo de 100 KHz a 1MHz se debe considerar la metodología de la Recomendación UIT-T K.70

Como ya se comentó, para el caso del intervalo de 100 kHz a 1 MHz, no existe metodología de cálculo en la recomendación UIT-T K.70 por lo que la referencia que se hace en el Anteproyecto es inútil.

Tabla 3 – Expresiones para el cálculo de la Distancia de cumplimiento .

Comentarios: Es recomendable que se elimine de la disposición técnica la tabla 3 para evitar malas interpretaciones y se utilicen tablas como las de la FCC.

7.2.4. Características de los sistemas de medición del Campo Eléctrico (E) y del Campo Magnético (H) de forma simultánea.

Dependiendo de la frecuencia, será el tipo de antena a utilizar. Por ejemplo, a frecuencias bajas, es más importante medir el campo magnético. Por lo que dependiendo de la frecuencia a medir, será el tipo de sensor que tendrá la punta de prueba. Esto se señala en la sección 7.2.5 de este Anteproyecto.

Es importante señalar que no todas las marcas fabricantes cuentan con sensores que miden simultáneamente el campo eléctrico y el campo magnético en todos los rangos de frecuencias. Existen marcas que dependiendo del rango de frecuencias cuentan con puntas de prueba de campo eléctrico o puntas de prueba campo magnético; es decir son puntas de prueba separadas.

Como muestra tenemos el medidor NARDA modelo NIM-511 que puede realizar mediciones en el rango de 300 kHz a 100 MHz y el modelo NIM-513 que se utiliza en el rango de 10 MHz a 42 MHz. Para esos casos, el fabricante dispone de un probador isotrópico doble. Como podemos observar, el rango de frecuencias no incluye ni toda la banda de FM (88 a 108 MHz) ni las frecuencias que se utilizan en Televisión a partir del canal 7.

Para los medidores con rango de frecuencias más amplio, la punta de prueba cuenta con sensores isotrópicos para campo eléctrico o magnético; no ambos.

La forma en que esta redactada esta sección, pareciera predeterminar el uso de una marca en especial, no sabemos cuál, lo que consideramos es incorrecto.

En cuanto al uso del analizador de espectro, no estamos seguros de que se pueda medir el campo magnético y por lo tanto, si se puede medir simultáneamente el campo eléctrico y el campo magnético.

7.2.5 Sensores. - Tipos de antenas utilizados para mediciones a diferentes intervalos de frecuencia.

Existe confusión de los redactores sobre lo que expresan las relaciones matemáticas. Se afirma que la fórmula 6 del Anteproyecto, relaciona al campo eléctrico y al campo magnético con la impedancia intrínseca lo cual no es correcto, ya que lo que expresa es la forma (muy rápida) en que se atenúa la señal conforme aumenta la distancia (es una relación cuadrática inversa de la distancia).

La expresión matemática que la relaciona es la ecuación 5.

7.3.3.2 Múltiples emisores-medición en la Región de campo lejano

Consideramos que el tema de múltiples emisores, debe dejarse pendiente para una futura revisión de la Disposición Técnica. Como hemos comentado, se debe tener un mayor entendimiento de lo complicado que resulta realizar cálculos, mediciones así como la misma elaboración de esta Disposición Técnica.

De conformidad con lo anterior, por más que hemos insistido en anteriores consultas, no se ha establecido quiénes serán los convocados cuando se excedan los límites máximos de exposición. La cuestión es la siguiente:

Contribución en Múltiples Emisores

En caso de que se excedan los límites máximos de exposición cuando operen múltiples emisores, el IFT convocará a los involucrados que contribuyen al nivel de exposición porcentual, pero no se define cuál es el porcentaje o rango de porcentaje con el que deben contribuir quienes serán convocados.

8.2. Evaluación de la conformidad de estaciones de radiocomunicaciones

Evaluación de la conformidad de una Estación de radiocomunicaciones en operación a petición de parte.

La evaluación solo considera mediciones y no cálculos, por lo que también se deben de incluir los cálculos para los casos en los cuales no se requieran mediciones.

El plazo de cuatro horas para realizar correcciones en caso de que se rebasen los límites es por decir lo menos, insuficiente. Con ese tiempo lo único que se puede hacer es reducir la potencia en el equipo transmisor.

Suponiendo que se esté operando con las características establecidas en el título de Concesión respectivo. ¿Se sancionará por operar dentro de los parámetros autorizados?

Por otro lado, las correcciones y/o adecuaciones deben ser autorizadas por el IFT ya que pueden llegar a formar parte de las características técnicas relacionadas con el uso del espectro radioeléctrico. En ese sentido pudiese llegar a existir una contradicción en la aplicación entre esta Disposición Técnica, lo que establece el título de Concesión y según sea el caso, de las Disposiciones Técnicas de AM, FM y TV.

Por ejemplo, uno de los elementos con los que se puede trabajar, de una manera rápida para reducir la intensidad de campo, es la reducción de potencia. La potencia de operación esta establecida en el título de concesión de las estaciones de radio y televisión. De igual forma, las Disposiciones Técnicas de AM, FM y TV, establecen la tolerancia en potencia.

Si se llega a modificar la potencia más allá de tolerancia permitida, para cumplir con la Disposición Técnica 007, se pudiera incumplir con lo que establece el título de concesión y hacerse acreedor a la sanción respectiva.

De igual forma, en caso de ser necesario reducir la potencia, ¿Se modificará el título de concesión?

Consideramos que la vigencia del Dictamen de cumplimiento debe ser definitiva en tanto no se modifiquen las características técnicas, toda vez que si no hay modificación no varían la emisiones de radiaciones no ionizantes. Insistimos en que esta Disposición Técnica, no debe de convertirse un nuevo "impuesto" para la industria.

III. CONSIDERACIONES FINALES

Si bien es cierto que cuando la principal conclusión de las evaluaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es que, al parecer, las exposiciones a niveles de Campos Electromagnéticos (CEM) inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP por sus siglas en Inglés) no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud y se menciona que organismos internacionales como la ICNIRP y Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE por sus siglas en Inglés), han publicado y realizado estudios al respecto, es necesario realizar un trabajo más amplio para definir límites basados a nuestra realidad geográfica y operacional de los diferentes medios y servicios de telecomunicaciones para no crear pánico al

público en general, poniendo letreros y restricciones en las instalaciones y sitios de operación.

La misma OMS asegura que:

Debido a que la disparidad de normas sobre CEM en todo el mundo ha ocasionado una creciente ansiedad de la sociedad en relación a la exposición a CEM por la introducción de tecnologías nuevas, la OMS ha iniciado un proceso de armonización en todo el mundo de las normas sobre campos electromagnéticos. El Proyecto Internacional CEM, en el que participan 54 países y 8 organizaciones internacionales, es una oportunidad única de reunir a los países para desarrollar un marco para la armonización de las normas sobre CEM y para fomentar el establecimiento de límites de exposición y otras medidas de control que proporcionen el mismo grado de protección de la salud a todas las personas.

Debido a esto, se recomienda trabajar aún más, tanto las autoridades del país como la industria e instituciones de México, con organismos como la OMS que cuenta con el Proyecto Internacional CEM⁴, de los países miembros de la Oficina Regional para las Américas (AMRO) y del cual no se forma parte, siendo que países como Cuba, Brasil, Perú, Canadá y Estados Unidos son miembros activos.

México por su parte debe aprovechar que el proyecto de EMF está abierto a todos los gobiernos de los Estados miembros de la OMS y participar de forma activa en investigación y realizando mediciones, que puedan determinar una realidad más clara y objetiva sobre la emisión de radiaciones no ionizantes y no solo basarse en las recomendaciones internacionales realizando inspecciones y verificaciones subjetivas y burocráticas.

El tema de las radiaciones no ionizantes se ha convertido en muchas ocasiones en una cuestión compleja e incomprensible. La Industria de la Radio y la Televisión

⁴ <http://www.who.int/peh-emf/project/mapnatreps/amro/en/>

reconoce que demostrando que las estaciones cumplen con las normas establecidas, el público tendrá un mayor grado de seguridad y confianza.

El establecimiento de regulaciones, debe darse a través de la creación de Disposiciones Técnicas razonables que regulen la emisión de campos electromagnéticos no ionizantes evitando que se adopten criterios rígidos, inconsistentes, que no se puedan llevar a la práctica por las empresas pero sobre todo, deben de preverse mecanismos y plazos razonables para su aplicación integral.

APENDICE A

Ejemplo de cálculo

Aplicación de la ecuación (1) cuando se hace un cálculo de los niveles de exposición, considérese el siguiente escenario hipotético mostrado en la Figura 13 en el que existe un solo emisor de campos electromagnéticos.

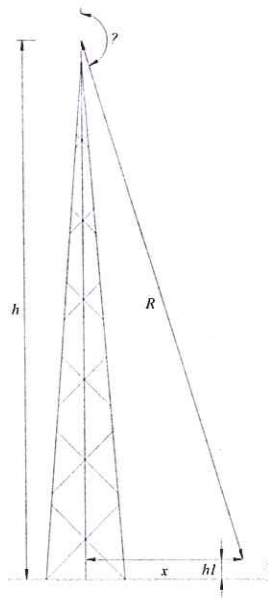


Figura 13.- Nivel de exposición en las cercanías de una antena radiodifusora de FM.

Supóngase que en el esquema anterior una antena de un sistema de radiodifusión de frecuencia modulada (FM) se encuentra en la parte más alta de la torre a una altura de 90 metros sobre el nivel del piso. La antena está transmitiendo con una

potencia radiada efectiva de 100 kW a la frecuencia de 107.3 MHz y una persona de 1.7 metros de estatura se encuentra parada a una distancia de 20 metros de la base de la torre. Si el patrón de radiación vertical de la antena expresado en decibeles es el que se muestra en la Figura 14, el nivel de exposición al que está sometido la persona se calcula de la siguiente manera.

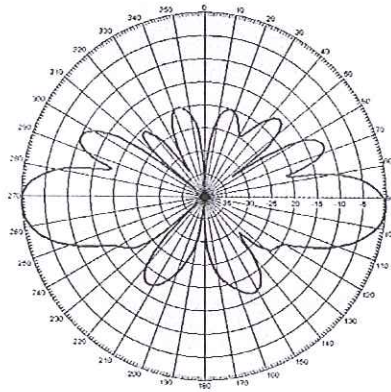


Figura 14.- Patrón de radiación vertical de una antena transmisora de FM.

Primeramente se determina si la zona en que se encuentra el punto de exposición pertenece a la región de campo lejano. Para ello, se calcula por trigonometría básica la distancia R a la que se encuentra la persona alejada de la antena.

$$R = \sqrt{(h - hl)^2 + x^2} = \sqrt{(90 \text{ m} - 1.7 \text{ m})^2 + (20 \text{ m})^2} \cong 90.5 \text{ m} \quad (19)$$

Para que se cumpla la condición de campo lejano, la distancia anterior deberá ser mayor a $2D^2/\lambda$. Como no se conoce la dimensión máxima de la antena, se va a suponer que se utiliza una serie de dipolos de media longitud de onda como los elementos radiadores. De esta forma, la frontera a partir de la cual se tienen las condiciones de campo lejano para cada elemento radiador es:

$$\frac{2D^2}{\lambda} = \frac{2\left(\frac{\lambda}{2}\right)^2}{\lambda} = \frac{\lambda}{2} \quad (20)$$

Y puesto que la longitud de onda correspondiente a la frecuencia de 107.3 MHz es de:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{107.3 \times 10^6 \text{ Hz}} \cong 2.8 \text{ m} \quad (21)$$

La frontera a partir de la cual se tienen las condiciones de campo lejano es de 1.4 metros aproximadamente. Por lo tanto, la distancia R cumple fácilmente con las condiciones de campo lejano y por consiguiente, el cálculo se puede realizar con una exactitud adecuada.

El patrón de radiación vertical de la Figura 14 muestra la forma en que varía la potencia radiada únicamente en función del ángulo θ y cuyo valor en grados se observa en la graduación exterior del patrón. Por su parte, los círculos concéntricos internos tienen una graduación expresada en decibeles negativos, lo cual indica el nivel en decibeles en que se reduce la potencia, con relación a la dirección de máxima radiación. Para este ejemplo, se utiliza únicamente el patrón de radiación vertical puesto que el esquema de la Figura 13 se dibuja precisamente en el plano vertical.

Ahora bien, la antena transmite su máxima potencia cuando θ es aproximadamente igual a 90° , de acuerdo al patrón de radiación de la Figura 14. Para encontrar la potencia a la que transmite la antena en la dirección en que se encuentra la persona se calcula el ángulo θ mostrado en la Figura 13, también por trigonometría básica.

$$\theta = 180^\circ - \tan^{-1} \left[\frac{x}{(h - h_1)} \right] = 180^\circ - \tan^{-1} \left[\frac{20m}{(90m - 1.7m)} \right] \cong 167^\circ \quad (22)$$

Consultando la Figura 14 se puede encontrar que la potencia radiada para θ igual a 167° es de aproximadamente -21 decibeles (dB), en relación a la potencia en la dirección de máxima radiación. Expresado lo anterior en términos del factor de potencia radiada, se tiene lo siguiente:

$$-21\text{dB} = 10 \log \frac{F(\theta = 167^\circ)}{F(\theta = 90^\circ)} = 10 \log \frac{F(\theta = 167^\circ)}{1} \quad (23)$$

Despejando el factor que se tendría para $\theta=167^\circ$ se obtiene:

$$F(\theta = 167^\circ) = \text{antilog}\left(-\frac{21}{10}\right) \cong 7.9 \times 10^{-3} \quad (24)$$

En este punto hay que hacer notar que la potencia isotrópica radiada efectiva (PIRE) no es lo mismo que la potencia radiada efectiva (PRE). La PIRE es la potencia referida a un radiador isotrópico ideal, mientras que la PRE es la potencia referida a un dipolo de media onda. La relación entre estas dos cantidades es la siguiente:

$$PIRE = 1.64PRE \quad (25)$$

Por otra parte, el coeficiente de reflexión es de un valor desconocido para este ejemplo y por ello se puede optar por introducir el valor máximo de $p=1$ que implica una señal que se refleja totalmente en el suelo. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, un valor más aproximado al caso real de antenas montadas en una torre y zonas de exposición cercanas al suelo, sería de $p=0.6$. Introduciendo este valor en la ecuación (1) y aplicando las ecuaciones (19), (24) y (25) se obtiene finalmente.

$$S = (1 + 0.6)^2 \left(\frac{1.64 \times 100 \text{ kW}}{4\pi(90.5\text{m})^2} \right) (7.9 \times 10^{-3}) \cong 0.03 \text{ W/m}^2 \quad (16)$$

Si se consulta el límite de referencia máximo ocupacional de la Tabla 2 que aplica para la frecuencia de 107.3 MHz, se ve que éste se ubica en 2 W/m^2 . Por lo tanto, el valor de densidad de potencia que produce el sistema de radiodifusión de FM en

el punto donde se encuentra la persona de este ejemplo, es alrededor de 333 veces menor al límite ocupacional y 66 veces menor al límite para el público en general.

Por lo anteriormente expuesto, a esa H. Autoridad atentamente le solicito tome en consideración los comentarios vertidos al momento de analizar, discutir y publicar la "Disposición Técnica IFT-007-2016: Límites de exposición máxima para seres humanos a radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia no ionizantes en el intervalo de 100 kHz a 300 GHz en el entorno de estaciones de radiocomunicaciones"

Esta Industria está en la mejor disposición de trabajar con el Instituto en plasmar las mejores políticas para el desarrollo integral de la TDT.

Único. -Tenerme por presentado en los términos del presente escrito para los efectos legales y administrativos a que haya lugar.

Atentamente



Miguel Orozco Gómez
Director General CIRT