Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones modifica las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda de frecuencias 57 - 64 GHz, clasificada como espectro libre.

Organismos Autonomos / INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES
Sección: Unica Publicado el: 10-09-2024
Edición: Matutina

ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones modifica las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda de frecuencias 57 - 64 GHz, clasificada como espectro libre.

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

ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES MODIFICA LAS CONDICIONES TÉCNICAS DE OPERACIÓN PARA EL USO DE LA BANDA DE FRECUENCIAS 57 - 64 GHz, CLASIFICADA COMO ESPECTRO LIBRE.

Antecedentes

Primero.- El 11 de junio de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el *DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones*, mediante el cual se creó al Instituto Federal de Telecomunicaciones (Instituto) como un órgano autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

Segundo.- 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*, entrando en vigor la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (Ley) el 13 de agosto de 2014.

Tercero.- El 4 de septiembre de 2014 se publicó en el DOF el *Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones* (Estatuto Orgánico), el cual entró en vigor el 26 de septiembre de 2014, y cuya última modificación fue publicada en el medio de difusión citado el 4 de marzo de 2022.

Cuarto.- El 20 de octubre de 2015 se publicó en el DOF el *Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias* (CNAF)(1) el cual entró en vigor el 21 de octubre de 2015 y cuya última actualización fue publicada en el medio de difusión citado el 30 de diciembre de 2021.

Quinto.- El 9 de mayo de 2017 se publicó en el DOF el *Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias de 57-64 GHz como espectro libre y expide las condiciones técnicas de operación* (Acuerdo que clasifica la banda 57-64 GHz como espectro libre), el cual entró en vigor el 10 de mayo de 2017**.**

Sexto.- El 8 de noviembre de 2017 se publicó en el DOF el *Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba y emite los Lineamientos de Consulta Pública y Análisis de Impacto Regulatorio del Instituto Federal de Telecomunicaciones* (Lineamientos de Consulta Pública), mismos que entraron en vigor el 1 de enero de 2018.

Séptimo.- El 10 de marzo de 2021, mediante Acuerdo P/IFT/100321/102, el Pleno del Instituto aprobó en su V Sesión Ordinaria, el *Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones determina someter a Consulta Pública el "Anteproyecto de Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones actualiza las condiciones técnicas de operación de la banda de frecuencias 57-64 GHz, clasificada como espectro libre"* (Primera Consulta Pública del Anteproyecto de 57-64 GHz)(2).

Octavo.- Del 17 de marzo al 20 de abril de 2021 se llevó a cabo, por un periodo de 20 días hábiles, la Primera Consulta Pública del Anteproyecto de 57-64 GHz, con el objeto de transparentar y dar a conocer la propuesta regulatoria del Instituto.

Durante dicho periodo fueron recibidas 3 (tres) participaciones con comentarios, información, opiniones, aportaciones y otros elementos de análisis, mismas que fueron publicadas, analizadas y consideradas para el desarrollo del Anteproyecto señalado, así como diversa información técnica adicional después del periodo de la Primera Consulta Pública del Anteproyecto de 57-64 GHz.

Noveno.- Mediante oficio IFT/222/UER/DG-PLES/246/2021 de fecha 23 de noviembre de 2021, la Unidad de Espectro Radioeléctrico (UER) remitió a la Coordinación General de Mejora Regulatoria (CGMR) de este Instituto, el Análisis de Impacto Regulatorio (AIR) respecto al *Anteproyecto de Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones actualiza las condiciones técnicas de operación de la banda de frecuencias 57-64 GHz, clasificada como espectro libre*, para que la CGMR emitiera su opinión no vinculante, con relación a dicho documento.

Décimo.- Con oficio IFT/211/CGMR/207/2021 de fecha 7 de diciembre de 2021, la CGMR emitió opinión no vinculante, en relación con el AIR del *Anteproyecto de Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones actualiza las condiciones técnicas de operación de la banda de frecuencias 57-64 GHz, clasificada como espectro libre*.

Décimo Primero.- El 23 de febrero de 2022, mediante Acuerdo P/IFT/230222/54, el Pleno del Instituto aprobó en su IV Sesión Ordinaria, el *Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones determina someter a Consulta Pública el "Anteproyecto de Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones actualiza las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda de frecuencias 57-64 GHz, clasificada como espectro libre"* (Segunda Consulta Pública del

Anteproyecto de 57-64 GHz)(3).

Décimo Segundo.- Del 25 de febrero al 25 de marzo de 2022 se llevó a cabo, por un periodo de 20 días hábiles, la Segunda Consulta Pública del Anteproyecto de 57-64 GHz, con el objeto de transparentar y dar a conocer la propuesta regulatoria modificada del Instituto.

Durante el periodo de la Segunda Consulta Pública del Anteproyecto para la banda de 57-64 GHz, se recibieron 12 (doce) participaciones con comentarios, información, opiniones, aportaciones y otros elementos de análisis, mismas que fueron publicadas, analizadas y consideradas para la elaboración del presente Acuerdo.

Adicionalmente, después del cierre de la Segunda Consulta Pública del Anteproyecto de 57-64 GHz, se recibió información técnica complementaria, con el objeto de reflejar las necesidades actuales de la industria, academia y otros interesados, la cual enriqueció el análisis sobre las diversas perspectivas sobre el uso de la banda de frecuencias 57-64 GHz. Derivado de lo anterior, se llevaron a cabo múltiples reuniones con representantes de empresas y otros interesados en la banda de frecuencias, a fin de obtener retroalimentación sobre la propuesta regulatoria y que ésta considere los sistemas existentes, promoviendo el acceso de nuevas aplicaciones y servicios para el público en general e impulsando el desarrollo de las telecomunicaciones y de nuevos dispositivos inalámbricos.

Estas discusiones fueron fundamentales para la elaboración de la presente propuesta, en virtud de que las especificaciones técnicas que se proponen no solo reflejan las necesidades y requerimientos actuales para sistemas, equipos y dispositivos actuales, sino que consideren el desarrollo de nueva tecnología en beneficio de los usuarios finales.

Décimo Tercero.- El 14 de diciembre de 2023, el representante legal de 8 (ocho) empresas interesadas en hacer uso de la banda 57-64 GHz, presentó un escrito ante el Instituto relativo a una solicitud para modificar las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda de frecuencias de 57-64 GHz. En dicho documento, se invita al Instituto a analizar y evaluar los cambios realizados por el regulador de los EE. UU., en virtud del interés colectivo para innovar mediante el uso compartido del espectro libre en esta banda de frecuencias, así como permitir una diversidad de dispositivos, aportando una variedad de aplicaciones y soluciones en beneficio de la población mexicana.

Décimo Cuarto.- Mediante oficio IFT/222/UER/DG-PLES/114/2024, de fecha 15 de julio de 2024, la UER, a través de la Dirección General de Planeación del Espectro, remitió a la CGMR de este Instituto la solicitud de opinión no vinculante del Análisis de Impacto Regulatorio respecto del Proyecto de *Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones actualiza las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda de frecuencias 57-64 GHz, clasificada como espectro libre*, para que la CGMR emitiera su opinión no vinculante, con relación a dicho documento.

Décimo Quinto.- Con oficio IFT/211/CGMR/131/2024, de fecha 7 de agosto de 2024, la CGMR emitió opinión no vinculante del AIR del Proyecto de *Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones actualiza las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda de frecuencias 57-64 GHz, clasificada como espectro libre*.

Décimo Sexto.- El 21 de agosto de 2024 la CGMR, en coordinación con la UER, publicó en el portal de Internet del Instituto el informe de consideraciones que contempla las respuestas a los comentarios, información, opiniones, aportaciones u otros elementos de análisis recibidos durante el proceso de consulta pública indicado en el Antecedente Décimo Primero del presente Acuerdo.

En virtud de los Antecedentes señalados, y

Considerando

Primero.- Competencia del Instituto. De conformidad con lo dispuesto en los artículos 6o., párrafo tercero y apartado B, fracciones II y III; 7o., 27, párrafos cuarto y sexto; y, 28, párrafos décimo primero, décimo quinto, décimo sexto, décimo séptimo y décimo octavo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Constitución); y 7 de la Ley, el Instituto es un órgano autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propio que tiene por objeto el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones, además es la autoridad en materia de competencia económica de los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones.

Para tal efecto, 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.

Igualmente, de conformidad con los artículos 28, párrafo vigésimo, fracción IV de la Constitución, y 15, fracciones I y LVI y 17, fracción I de la Ley, el Pleno del Instituto tiene la facultad de emitir 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, para el cumplimiento de sus funciones de regulación en el sector de su competencia, es decir, para la promoción, supervisión y administración del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico.

En ese sentido, el Pleno como órgano máximo de gobierno del Instituto, es competente para emitir el presente Acuerdo, con fundamento en los artículos 16 y 17, fracción I de la Ley, y 4, fracción I y 6, fracciones I

y XXXVIII del Estatuto Orgánico.

Segundo.- Bandas de frecuencias clasificadas como espectro libre. El artículo 27, párrafos cuarto y sexto de la Constitución establecen, respectivamente, que corresponde a la Nación el dominio directo, entre otros bienes, del espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el derecho internacional, de tal forma que el dominio que ejerce la Nación sobre este bien es inalienable e imprescriptible y su explotación, uso y aprovechamiento por los particulares no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Instituto.

Es así que, en cumplimiento a lo que establece la Constitución, los artículos 2, cuarto párrafo y 5 de la Ley, disponen que en todo momento el Estado mantendrá el dominio originario, inalienable e imprescriptible sobre el espectro radioeléctrico, otorgándole a este bien el carácter de vías generales de comunicación.

Por su parte, el artículo 3, fracción XXI de la Ley, define espectro radioeléctrico como el "Espacio que permite la propagación, sin guía artificial, de ondas electromagnéticas cuyas bandas de frecuencias se fijan convencionalmente por debajo de los 3,000 gigahertz".

En esta tesitura, debe considerarse que el espectro radioeléctrico es un bien finito, pero reutilizable, por lo que, desde la iniciativa de la Ley presentada por el Ejecutivo Federal ante la Cámara de Senadores y que posteriormente fue aprobada por el Congreso de la Unión, se consideró que la planificación del espectro radioeléctrico constituye una de las tareas más relevantes del Estado en materia de telecomunicaciones y radiodifusión, toda vez que este recurso es el elemento primario e indispensable de las comunicaciones inalámbricas, por lo que se convierte en un recurso extremadamente escaso y de gran valor.

Además, se previó que el espectro radioeléctrico, como un bien de dominio público de la Nación y de naturaleza limitada, se debe aprovechar al máximo a través de una regulación eficiente e idónea, que permita el uso, aprovechamiento y explotación de dicho bien en beneficio de la sociedad.

Es así que, la administración del espectro deberá ejercerse por el Instituto conforme a lo establecido en la Constitución, en la misma Ley y en cumplimiento de los tratados y acuerdos internacionales pactados por México, atendiendo a las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), ello de conformidad con lo mandatado en el Artículo 54 de la Ley, que a la letra expresa:

> *"**Artículo 54.** El espectro radioeléctrico y los recursos orbitales son bienes del dominio público de la Nación, cuya titularidad y administración corresponden al Estado.*
>
> *Dicha administración se ejercerá por el Instituto en el ejercicio de sus funciones según lo dispuesto por la Constitución, en esta Ley, en los tratados y acuerdos internacionales firmados por México y, en lo aplicable, siguiendo las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y otros organismos internacionales.*
>
> *La administración incluye la elaboración y aprobación de planes y programas de uso, el establecimiento de las condiciones para la atribución de una banda de frecuencias, el otorgamiento de las concesiones, la supervisión de las emisiones radioeléctricas y la aplicación del régimen de sanciones, sin menoscabo de las atribuciones que corresponden al Ejecutivo Federal.*
>
> *Al administrar el espectro, el Instituto perseguirá los siguientes objetivos generales en beneficio de los usuarios:*
>
> *I. La seguridad de la vida;*
>
> *II. La promoción de la cohesión social, regional o territorial;*
>
> *III. La competencia efectiva en los mercados convergentes de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión;*
>
> *IV. El uso eficaz del espectro y su protección;*
>
> *V. La garantía del espectro necesario para los fines y funciones del Ejecutivo Federal;*
>
> *VI. La inversión eficiente en infraestructuras, la innovación y el desarrollo de la industria de productos y servicios convergentes;*
>
> *VII. El fomento de la neutralidad tecnológica, y*
>
> *VIII. El cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 2o., 6o., 7o. y 28 de la Constitución.*
>
> *Para la atribución de una banda de frecuencias y la concesión del espectro y recursos orbitales, el Instituto se basará en criterios objetivos, transparentes, no discriminatorios y proporcionales."*

Asimismo, el artículo 55, fracción II de la Ley señala:

*"**Artículo 55.** Las bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico se clasificarán de acuerdo con lo siguiente:*

*(**...**)*

***II.** **Espectro libre:** Son aquellas bandas de frecuencia de acceso libre, que pueden ser utilizadas por el público en general, bajo los lineamientos o especificaciones que establezca el Instituto, sin necesidad de concesión o autorización;*

*(**...**)"*

Finalmente, el artículo 56 de la Ley señala:

*"**Artículo 56.** Para la adecuada planeación, administración y control del espectro radioeléctrico y para su uso y aprovechamiento eficiente, el Instituto deberá mantener actualizado el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias con base en el interés general. El Instituto deberá considerar la evolución tecnológica en materia de telecomunicaciones y radiodifusión, particularmente la de radiocomunicación y la reglamentación en materia de radiocomunicación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.*

*(**...**)*

Todo uso, aprovechamiento o explotación de bandas de frecuencias deberá realizarse de conformidad con lo establecido en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias y demás disposiciones aplicables."

Así, del contenido de los artículos 54, 55, fracción II y 56 de la Ley, en la parte aplicable, a manera de resumen se advierte, en cuanto a la administración del espectro radioeléctrico, lo siguiente:

a) La administración del espectro radioeléctrico como bien de dominio público de la Nación se ejercerá por el Instituto, según lo dispuesto por la Constitución, la Ley, los tratados y acuerdos internacionales firmados por México y, en lo aplicable, siguiendo las recomendaciones de la UIT y otros organismos internacionales;

b) Dicha administración comprende la elaboración y aprobación de planes y programas de uso, el establecimiento de las condiciones para la atribución de una banda de frecuencias, el otorgamiento de concesiones, la supervisión de emisiones radioeléctricas y la aplicación del régimen de sanciones, sin menoscabo de las atribuciones que corresponden al Ejecutivo Federal;

c) El Instituto debe perseguir diversos objetivos generales en beneficio de los usuarios de servicios de telecomunicaciones. Para el caso de la modificación de las condiciones técnicas de operación de alguna banda de frecuencias clasificada como espectro libre, resultan aplicables: el uso eficaz del espectro radioeléctrico y su protección, así como el cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 2o., 6o., 7o., y 28 de la Constitución;

d) Para una mejor administración y aprovechamiento del espectro radioeléctrico, las bandas de frecuencias atenderán la clasificación establecida en la Ley, ya sea como espectro determinado, **espectro libre**, espectro protegido o espectro reservado, y

e) Las bandas de frecuencias clasificadas como espectro libre son aquellas que pueden ser empleadas por cualquier persona, sin necesidad de que se otorgue una concesión o autorización, siempre y cuando se atiendan las condiciones establecidas por el Instituto para el uso de la misma. Para lo anterior, el Instituto dictará las medidas necesarias a efecto de evitar interferencias perjudiciales.

De ahí que el Instituto, cuyo objeto es regular y promover el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones y la radiodifusión, al observar los elementos vertidos con anterioridad, instituirá una regulación eficiente y ordenada que tenga como finalidad el aprovechamiento máximo del espectro radioeléctrico, considerando su naturaleza de recurso finito.

Adicionalmente, los equipos que operen en las diferentes bandas de frecuencias, incluidas aquellas clasificadas como espectro libre, deberán sujetarse a las condiciones y especificaciones determinadas por el Instituto, en cumplimiento al artículo 64, primer párrafo de la Ley, al tenor de lo siguiente:

*"**Artículo 64.** El Instituto buscará evitar las interferencias perjudiciales entre sistemas de radiocomunicaciones nacionales e internacionales y dictará las medidas convenientes, a fin de que dichos sistemas operen libres de interferencias perjudiciales en su zona autorizada de servicio.*

(...)"

Ahora bien, en el ámbito internacional, el sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) a través de su Manual sobre la Gestión nacional de espectro, edición 2015(4), Capítulo 2, "*Planificación espectral*", indica lo siguiente:

"2.3.1 Definición de los objetivos de la planificación espectral

***La identificación** y **definición** de los objetivos de **la planificación espectral** es una parte*

necesaria del proceso de planificación y requiere el estudio de la optimización de los usos del espectro radioeléctrico. Dicho estudio ***debe considerar el crecimiento potencial de los servicios de radiocomunicaciones existentes y la introducción y crecimiento de nuevos servicios y aplicaciones.*** *Además, deben considerarse los cambios en la utilización del espectro por parte de las industrias, empresas, administración y los ciudadanos en general.*

(...)

2.3.2 Elementos a considerar

La ***planificación espectral*** *(...) puede* ***determinar las futuras necesidades de espectro nacional****, a grandes rasgos, para los servicios de radiocomunicaciones en función de factores tecnológicos, jurídicos, sociales, ecológicos, políticos y económicos, que pueden influir en la utilización del espectro. Para satisfacer las necesidades de utilización del espectro, sus gestores deben identificar en primer lugar las necesidades actuales y futuras, y el espectro disponible, antes de determinar la mejor manera de acomodar dichas necesidades.*

(...)

2.11.8 Utilización del espectro no utilizado

Las políticas, reglamentos y programas de espectro deben ***fomentar la utilización del espectro por encima de 40 GHz****, sobre todo para servicios que necesitan exclusividad en el espectro y para las* ***aplicaciones de banda ancha****. Por lo general, el espectro por encima de 40 GHz se utiliza poco. Este segmento del espectro puede soportar servicios de banda muy ancha y se puede recurrir a la reutilización a gran escala dado el pequeño tamaño de las células, la estrechez del ancho de haz y la excesiva pérdida de propagación.*

(...)"

Adicionalmente, en el Capítulo 3 *"Concesión de licencias y asignaciones de frecuencias*" se indica lo subsecuente:

"Además de los procedimientos para la concesión de licencias y asignación de frecuencias descritos en este Capítulo, en algunos casos ***los responsables de la gestión del espectro podrían adoptar procedimientos exentos de licencias*** *para algunas tecnologías, como por ejemplo Wi-Fi, Wi-Max, RFID, ultra banda ancha (UWB) y otros sistemas de corto alcance."*

Finalmente, en el mismo Manual, específicamente en el numeral 5.2.1 *"Especificaciones y certificación de equipos"* del Capítulo 5 "*Práctica de la ingeniería del espectro*", se encuentra lo siguiente:

"***(...) Hay dos categorías de especificaciones de equipos****.* ***La primera corresponde a las estaciones radioeléctricas con licencia, mientras que la segunda corresponde a los equipos radioeléctricos exentos de licencia****. Las especificaciones de equipos se refieren casi exclusivamente a los parámetros técnicos mínimos que deben satisfacer estrictamente los equipos desde el punto de vista de la utilización eficaz del espectro y de la reducción de la interferencia en transmisores y receptores. Normalmente no guardan relación con la calidad de servicio, ya que ésta se deja a discreción del usuario, lo que da pie a que exista una diversidad de calidades de equipos para satisfacer las distintas necesidades.*

La segunda categoría de especificaciones de equipos suele relacionarse con los equipos de baja potencia exentos de licencia por lo limitado de su alcance. El funcionamiento de estos equipos se permite en determinadas bandas de frecuencias. *Además de los dispositivos de apertura de puertas de garajes, de los dispositivos de alarma y control de los juguetes y de los teléfonos inalámbricos, hay muchos otros ejemplos de este tipo de equipos que se utilizan cada vez más en el sector comercial, por ejemplo, las redes radioeléctricas de área local (RLAN) y los sistemas de identificación de radiofrecuencia (RFID). Esta categoría de especificaciones de equipos afecta exclusivamente a características de los transmisores tales como la potencia máxima, los niveles armónicos admisibles y la estabilidad, y no recibe protección contra la interferencia."*

De lo anterior se observa que, como parte de la administración del espectro radioeléctrico, una buena práctica es la habilitación de ciertas bandas de frecuencias para su uso sin concesión y/o autorización, así como el establecimiento de parámetros técnicos que reduzcan las interferencias perjudiciales.

Tercero.- Banda de frecuencias 57-64 GHz. En la actualidad, la demanda sobre el uso del espectro radioeléctrico se ha incrementado considerablemente, debido a la evolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y a la exigencia cada vez mayor de la población de contar con nuevas y mejores tecnologías, aplicaciones y servicios de telecomunicaciones. En particular, las redes locales inalámbricas privadas han contribuido de cierta forma a contrarrestar la demanda actual sobre el uso del espectro radioeléctrico, debido a que estas redes han operado en bandas de frecuencias clasificadas como espectro libre.

Específicamente, la banda de frecuencias 57-64 GHz (banda 57-64 GHz) ha sido adoptada y comercializada a nivel nacional e internacional para diversas aplicaciones que hacen uso del espectro radioeléctrico en ambientes interiores y exteriores, incluyendo sistemas de comunicaciones punto a punto fijos y punto a multipunto de alta velocidad de datos, sistemas fijos de detección de objetos y seguimiento de movimiento (p. ej. sensores de perturbación de campo fijos), dispositivos de radiocomunicación de corto alcance (DRCA), sistemas de acceso inalámbrico de múltiples gigabits (MGWS) y de baja latencia, tales como Wi-Gig y otras aplicaciones de redes inalámbricas de área local (WLAN), así como dispositivos destinados a aplicaciones industriales, científicas y médicas (ICM), entre otros, los cuales han operado de forma compartida en la banda 57-64 GHz.

Adicionalmente, en los últimos años la banda 57-64 GHz ha experimentado un desarrollo tecnológico importante en materia de dispositivos relacionados con radares y sensores de perturbación de campo, aumentando la variedad de aplicaciones inalámbricas que resultan fáciles, intuitivas y prácticas de utilizar, particularmente para usuarios con problemas de movilidad, habla o tacto. De lo anterior se desprende que la disponibilidad de espectro radioeléctrico es primordial para cubrir las necesidades de los usuarios ante la rápida evolución tecnológica y el aumento significativo en el uso de dispositivos inteligentes, portátiles o personales, incluidos los DRCA y los sensores y radares de detección y respuesta al movimiento.

Por otra parte, en los ámbitos nacional, regional e internacional, existen ciertas regulaciones, lineamientos de operación, estándares y normas técnicas respecto del uso de la banda 57-64 GHz, con el objeto de habilitar la operación de diversos sistemas en esta banda de frecuencias, ya sea a través de un título habilitante o sin necesidad de contar con una licencia, concesión, autorización o cualquier otro instrumento pero cumpliendo con los niveles y condiciones establecidos en la regulación aplicable para la operación de dispositivos de radio, a fin de no causar interferencias perjudiciales a otros sistemas en la banda y en bandas adyacentes (p. ej. niveles de potencia isotrópica radiada equivalente (PIRE), densidad espectral de potencia (DEP), potencias pico a la salida del transmisor, ciclos de trabajo, etc.).

Entorno nacional sobre el uso de la banda 57-64 GHz

En el ámbito regulatorio nacional, el CNAF es la disposición administrativa que indica el servicio o los servicios de radiocomunicaciones a los que se encuentra atribuida una determinada banda de frecuencias del espectro radioeléctrico, así como información adicional sobre el uso y planificación de determinadas bandas de frecuencias(5). La Tabla 1 muestra la atribución nacional actual conforme al CNAF para la banda 57-64 GHz.

CNAF
GHz
55.78 - 58.2 ENTRE SATÉLITES EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) MÓVIL **MX278 MX278A**
58.2 - 59 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) MÓVIL **MX278A MX279**
59 - 59.3 ENTRE SATÉLITES EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) MÓVIL RADIOLOCALIZACIÓN **MX278A MX280**
59.3 - 64

	ENTRE SATÉLITES FIJO MÓVIL RADIOLOCALIZACIÓN
MX278A	

Tabla 1. Atribución de la banda 57-64 GHz de acuerdo con el CNAF vigente.

Por su parte, las notas nacionales MX278, MX278A, MX279 y MX280, señalan:

> ***"MX278** La banda de frecuencias 55.78 - 58.2 GHz se encuentra atribuida a título primario al servicio de exploración de la Tierra por satélite. En virtud de que dicho servicio se considera relacionado con la seguridad de la vida humana, esta banda de frecuencias se clasifica como espectro protegido. La utilización de esta banda de frecuencias por los servicios fijo, m□, investigaci□spacial y entre sat 鬩 tes no deber□ausar interferencias perjudiciales a la operaci□el servicio de exploraci□e la Tierra por sat 鬩 te, ni deber□eclamar protecci□ontra interferencias perjudiciales provenientes de dicho servicio.*
>
> ***MX278A** El 9 de mayo de 2017 se publicó en el DOF el Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias 57 - 64 GHz como espectro libre. Las características técnico-operativas respectivas se estipulan en el mismo documento.*
>
> ***MX279** La banda de frecuencias 58.2 - 59 GHz se encuentra atribuida a título primario al servicio de exploración de la Tierra por satélite. En virtud de que dicho servicio se considera relacionado con la seguridad de la vida humana, esta banda de frecuencias se clasifica como espectro protegido. La utilización de esta banda de frecuencias por los servicios fijo, móvil e investigación espacial no deberá causar interferencias perjudiciales a la operación del servicio de exploración de la Tierra por satélite, ni deberá reclamar protección contra interferencias perjudiciales provenientes de dicho servicio.*
>
> ***MX280** La banda de frecuencias 59 - 59.3 GHz se encuentra atribuida a título primario al servicio de exploración de la Tierra por satélite. En virtud de que dicho servicio se considera relacionado con la seguridad de la vida humana, esta banda de frecuencias se clasifica como espectro protegido. La utilización de esta banda de frecuencias por los servicios fijo, móvil, investigación espacial, radiolocalización y entre satélites no deberá causar interferencias perjudiciales a la operación del servicio de exploración de la Tierra por satélite, ni deberá reclamar protección contra interferencias perjudiciales provenientes de dicho servicio."*

Aunado a lo anterior, tal como se indica en el Antecedente Quinto, el 9 de mayo de 2017 se publicó en el DOF el Acuerdo que clasifica la banda 57-64 GHz como espectro libre(6), mismo que incluye en su Anexo 1 las condiciones técnicas de operación que deben cumplir los sistemas, dispositivos o equipos que utilicen la banda 57-64 GHz sin concesión, ni autorización. A continuación, se resumen las condiciones de operación establecidas para los sistemas de radiocomunicación que pueden operar esta banda:

Tipo de sistema	Segmento de frecuencias	PIRE promedio	PIRE máxima	Potencia pico de salida del transmisor	Condiciones adicionales
Transmisores de radioenlaces fijos Punto a Punto (PaP) localizados en exteriores	57-64 GHz	≤ 82 dBm	≤ 85 dBm	-	En los casos que la ganancia de la antena sea menor a 51 dBi, se deberán restar 2 dB a la PIRE promedio y a la PIRE máxima, por cada dB que la ganancia sea menor a 51 dBi.
Sensores de perturbación de campo fijo con ancho de banda igual o menor a 500 MHz	61-61.5 GHz	≤ 40 dBm	≤ 43 dBm	-	-
	57-64 GHz	≤ 10 dBm	≤13 dBm	-	Con excepción del segmento 61-61.5 GHz.
Sensores de					Con excepción de los

perturbación de campo fijo (incluyendo sensores de movimiento interactivo)	57-64 GHz	-	10 dBm	-10 dBm	sensores de perturbación de campo fijo con ancho de banda igual o menor a 500 MHz.
Sistemas de transporte inteligente	63-64 GHz	-	40 dBm	-	Ganancia de antena ≤ 23 dBi.
Otros sistemas, dispositivos, equipos o estaciones	57-64 GHz	≤ 40 dBm	≤43 dBm	-	Distintos a los mencionados en la tabla

Tabla 2. Parámetros técnicos de operación para la banda 57-64 GHz en México.

Adicionalmente a los parámetros y condiciones establecidos actualmente para los diferentes tipos de sistemas en la banda 57-64 GHz, el Anexo 1 también establece que:

a) Para los dispositivos que utilicen un ancho de banda de emisión mayor a 100 MHz, la potencia pico de salida del transmisor no deberá exceder 500 mW. Dependiendo de la ganancia de la antena, puede ser necesario disminuir la potencia pico de salida del transmisor con el fin de no exceder los límites de PIRE establecidos en todos los numerales anteriores.

b) Los dispositivos que utilicen un ancho de banda de emisión menor a 100 MHz deben limitar la potencia pico de salida del transmisor del dispositivo, equipo o estación a lo resultante de multiplicar 500 mW por su ancho de banda de emisión en MHz, dividido entre 100 MHz.

Finalmente, quedaron prohibidas las operaciones en la banda 57-64 GHz de sistemas, dispositivos, equipos o estaciones utilizados en aeronaves o satélites, así como los sensores de perturbación de campo, incluyendo los radares vehiculares, excepto que dichos sensores sean empleados para operaciones fijas o como dispositivos de corto alcance para detección de movimiento interactivo.

Entorno internacional sobre el uso de la banda 57-64 GHz

En el ámbito internacional, la banda 57-64 GHz se convirtió en una banda de interés para organizaciones internacionales, grupos de estandarización y consorcios fabricantes de equipos o sistemas de comunicación. En este sentido, existen diversos organismos e instituciones que se encargan de estudiar, analizar y elaborar lineamientos, reglas, normas, condiciones de uso y recomendaciones que coadyuven con el desarrollo de tecnologías inalámbricas homologadas internacionalmente por parte de los desarrolladores y fabricantes de dispositivos de radiocomunicación.

A este respecto, el UIT-R se ha enfocado en establecer diversas reglas o directrices con el objeto de alcanzar un mayor grado de armonización de los dispositivos de radiocomunicaciones. Es así que, a través de la Recomendación UIT-R SM.2103 "*Armonización mundial de categorías de dispositivos de corto alcance*"(7) se muestran diversas categorías, aplicaciones y normas técnicas implementadas en diversos países y regiones a nivel mundial, con el fin de orientar a otros países respecto de la armonización de las categorías, reglamentación y las bandas de frecuencias empleadas para Dispositivos de Radiocomunicación de Corto Alcance (DRCA). Por su parte, el Informe UIT-R SM.2153 "*Parámetros técnicos y de funcionamiento de los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance y utilización del espectro por los mismos*"(8), se observa que existen bandas de frecuencias armonizadas y recomendadas para el despliegue de los DRCA, incluyendo la banda 57-64 GHz, en donde se indican parámetros técnicos y de utilización de las bandas consideradas, con base en las normas y reglamentación técnica adoptada por cada país, a nivel regional, por grupos, comisiones u organizaciones particulares. Asimismo, la Resolución UIT-R 54 "*Estudios para lograr la armonización de los dispositivos de corto alcance*"(9), reconoce, entre otras cosas, que las ventajas de la armonización del espectro podrían materializarse en: i) mayores posibilidades de interoperabilidad entre equipos; ii) economías de escala y disponibilidad de equipos; iii) mejor gestión del espectro, y iv) mejora de la distribución de equipos en los diversos países.

Adicionalmente, la Recomendación UIT-R M.2003 "*Sistemas inalámbricos de múltiples gigabits en frecuencias en torno a 60 GHz*"(10) describe las características generales y normativas de la interfaz radioeléctrica para los sistemas MGWS que funcionan en la gama de frecuencias de 60 GHz, y recomienda que se utilicen las normas y sistemas característicos que figuran en el Anexo 1 a dicha Recomendación. Para tal efecto el Anexo 1 señala, entre otras cosas, que las redes de radiocomunicaciones basadas en MGWS pueden utilizarse para aplicaciones de corto alcance y en situaciones de visibilidad directa, transmisiones a alta velocidad de muy corto alcance, WLAN, e intercambio de datos entre dispositivos, por mencionar algunos. Asimismo, se

establecen diversas características técnicas para los MGWS, que van desde el mínimo de espectro continuo de 7 GHz en el rango de 57-71 GHz para satisfacer los requerimientos de las aplicaciones respectivas (por ejemplo, video no comprimido en calidad 1080p a 3 Gbit/s), el número de canales, el ancho de banda de canal de 2160 MHz para canales únicos, incluida la agrupación de dichos canales, así como los parámetros técnicos y de coexistencia, la máscara de transmisión y las normas aplicables a dichos sistemas.

Por su parte, el Informe UIT-R M.2227 sobre el uso de múltiples sistemas inalámbricos de gigabit en frecuencias alrededor de 60 GHz (del inglés, "*Use of multiple gigabit wireless systems in frequencies around 60 GHz*"(11)) describe diversos casos de uso y aplicaciones MGWS que pueden operar a través de un esquema exento de licencia y ofrecer altas tasas de transferencia de datos, mediante una canalización de 6 canales con ancho de banda de 2160 MHz centrados en las frecuencias 58.32, 60.48, 62.64, 64.8, 66.96 y 69.12 GHz (rango desde 57 GHz hasta 71 GHz), así como distintos escenarios de operación para interiores y exteriores. Asimismo, el Informe UIT-R M.2227 describe las características técnicas y especificaciones de los MGWS, tal y como se muestran en la Tabla 3 siguiente:

Características técnicas y especificaciones de los MGWS					
Modulación	**Tasa de transferencia de datos**	**Esquema de acceso**	**Estándar**	**Ancho de banda de canal**	**Otras Características**
SC	11 Gbit/s	TDMA	IEEE 802.15.3c-2009 IEEE 802.11 ad (Especificación WiGig de la *Wi-Fi Alliance*) IEEE 802.11-2016 IEEE 802.15.3e-2017 ETSI EN 302 567	2,160 MHz	Tecnología *Beamforming* Reutilización espacial de frecuencias Enlaces con o sin línea de vista Tecnología MIMO
OFDM	7 Gbit/s				

Tabla 3. Características y especificaciones para MGWS conforme al Informe UIT-R M.2227.

En lo que respecta a sistemas que pudieran funcionar en la banda 57-64 GHz bajo la atribución primaria al servicio fijo, el UIT-R contempla las Recomendaciones UIT-R F.1497 "*Disposición de radiocanales para los sistemas inalámbricos fijos que funcionan en la banda 55,78-66 GHz*"(12) y UIT-R F.1763 "*Normas de interfaz radioeléctrica para sistemas de acceso inalámbrico de banda ancha que funcionan en el servicio fijo por debajo de 66 GHz*"(13), así como el Informe UIT-R F.2107 "*Características y aplicaciones de los sistemas de acceso inalámbrico que funcionan en los rangos de frecuencia entre 57 GHz y 134 GHz*"(14), los cuales indican las canalizaciones para sistemas inalámbricos que utilizan TDD y FDD para aplicaciones de alta densidad en el servicio fijo, las normas específicas de interfaz radioeléctrica que pueden utilizarse para los sistemas de banda ancha, y las características generales de propagación, parámetros de los sistemas, tipos de aplicaciones y otros parámetros técnicos y operacionales relacionados con la implementación de sistemas inalámbricos fijos en exteriores e interiores, respectivamente.

Finalmente, la Recomendación UIT-R SM.1132 "*Principios y métodos generales de compartición entre servicios de radiocomunicación o entre estaciones radioeléctricas*"(15), recomienda que las administraciones consideren los principios generales y métodos descritos en el Anexo 1 de dicha Recomendación para facilitar la compartición de espectro de forma eficiente y efectiva entre múltiples servicios y estaciones de radiocomunicaciones, donde los métodos de compartición se basan en cuatro dimensiones: separaciones en frecuencia, localización espacial, tiempo y señal. Dentro de la dimensión de separación en señal, el UIT-R recomienda, entre otras cosas, que la limitación de la densidad de flujo de potencia (dfp) o de densidad de flujo espectral es un método que facilita la compartición entre servicios y estaciones basada en los ajustes de las potencias y anchos de banda interferentes. Lo anterior permite al operador tomar una decisión con respecto a la potencia transmitida, a la ganancia de la antena y al emplazamiento del sistema a fin de satisfacer la limitación, por mencionar algunos.

Por otro lado, existen otras recomendaciones, estándares, informes y especificaciones técnicas procedentes de comités y organismos de estandarización, tales como el UIT-R, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI), el Comité de Comunicaciones Electrónicas (ECC), el Consejo Europeo de Investigación (ERC) y la Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones (CEPT), que se relacionan con el uso eficiente de la banda 57-64 GHz e impulsan el desarrollo de la tecnología de radiocomunicación, tales como:

Organismo	Estándar	Descripción
	Recomendación ITU-R F.746-11	Disposiciones de radiofrecuencia para sistemas del servicio fijo.
	Recomendación UIT-R SM.1056	Limitación de la radiación de origen industrial, científico y equipos médicos (ICM).
	Recomendación UIT-R RS.1259	Viabilidad de la compartición entre sensores[18] pasivos a bordo de vehículos espaciales y el servicio fijo de 50 a 60 GHz

UIT-R	Recomendación UIT-R SM.1265-1	Métodos de asignación alternativos nacionales.
	Recomendación UIT-R P.1410-6	Datos de propagación y métodos de predicción necesarios para el diseño de sistemas terrenales de acceso radioeléctrico de banda ancha que funcionan en una gama de frecuencias de 3 a 60 GHz aproximadamente.
	Recomendación ITU-R M.1450-5	Características de las redes radioeléctricas de área local de banda ancha.
	Recomendación UIT-R S.1339	Compartición entre sensores pasivos a bordo de vehículos espaciales, del servicio de exploración de la tierra por satélite y enlaces entre satélites de redes de satélites geoestacionarios en la gama de 54,25 a 59,3 GHz.
IEEE	IEEE Std 802.16-2017	Estándar IEEE que especifica la interfaz aérea de los sistemas fijos y móviles punto a multipunto de acceso de banda ancha inalámbrica para proveer múltiples servicios en un rango de operación de 10-66 GHz.
	IEEE Std 802.11-2020 (802.11ad)	(Wi-Gig) - Estándar para redes de área personal inalámbricas de alta velocidad (hasta 7 Gbps) que utiliza las bandas de ondas milimétricas de 60 GHz. Se incluyen la canalización de los sistemas que operan bajo la familia de estándares IEEE 802.11, siendo: Canal — Frecuencia central (GHz) — Ancho de banda 1 — 58.32 — 2.16 GHz 2 — 60.48 — 2.16 GHz 3 — 62.64 — 2.16 GHz 4 — 64.80 — 2.16 GHz 5 — 66.96 — 2.16 GHz 6 — 69.12 — 2.16 GHz Principalmente para aplicaciones: transferencia de datos de alta velocidad, de video, etc.
3GPP	TS 38.101-2 (NR)	Especificación técnica de la interfaz radioeléctrica de New Radio (NR) para el rango de frecuencias FR2, incluyendo la banda 57-71 GHz denominada n263 y con un modo de duplexaje TDD. Si bien el estándar incluye todo el rango de 57-71 GHz, la banda 57-64 GHz no se encuentra identificada por la UIT para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT).

ETSI	EN 305 550	Cuestiones de compatibilidad electromagnética y espectro radioeléctrico (ERM); Dispositivos de Corto Alcance (SRD); Equipos de radio a utilizar en el rango de frecuencias de 40 GHz a 246 GHz.
	EN 302 567	Equipos de radio de múltiples Gigabit/s que funcionan en la banda de 60 GHz; estándar armonizado para el acceso al espectro radioeléctrico.
	EN 303 722	Sistemas de transmisión de datos de banda ancha (WDTS) para equipos de radio de redes fijas que funcionan en la banda 57-71 GHz; estándar armonizada para el acceso al espectro radioeléctrico.
	EN 303 753	Sistemas de transmisión de datos de banda ancha (WDTS) para equipos de radio fijos y móviles que funcionan en la banda 57-71 GHz; estándar armonizada para el acceso al espectro radioeléctrico.
	Informe técnico TR 102 555	Compatibilidad electromagnética y asuntos de espectro radioeléctrico (ERM); Características técnicas de múltiples gigabits. Sistemas inalámbricos en el rango de 60 GHz.
	Especificación técnica TS 103 361	Dispositivos de corto alcance *(SRD)* utilizando tecnología de banda ultra ancha *(UWB)*; Requisitos técnicos del receptor, parámetros y procedimientos de medición para cumplir con los requisitos de la Directiva 2014/53/UE.
	Informe técnico TR 103 583	Características de múltiples sistemas inalámbricos Gigabit (MGWS) en el espectro de radioeléctrico entre 57 GHz y 71 GHz.
	Informe de Grupo GR mWT 012	Backhaul inalámbrico 5G/X-Haul.
	Decisión (09)01	Uso armonizado de la banda de frecuencias 63.72-65.88 GHz para sistemas de transporte inteligente (STI).

	Informe 288	Condiciones para la coexistencia entre el servicio fijo y otras aplicaciones/usos incumbentes en exteriores en el rango 57-66 GHz.
	Informe 176	El impacto de Dispositivos de Corto Alcance (SRDs) no específicos sobre servicios de radio en la banda 57-66 GHz.
	Informe 114	Estudios de compatibilidad entre sistemas inalámbricos de múltiples gigabit en el rango de frecuencias 57-66 GHz y otros servicios y sistemas (exceptuando STI en 63-64 GHz).
ERC	Recomendación ERC 70-03	Relacionado con el uso de dispositivos de corto alcance.
CEPT	Recomendación T/R 22-03	Uso recomendado provisional para el rango de frecuencias 54.25-66 GHz para sistemas fijos terrestres y móviles.

Tabla 4. Estándares, recomendaciones, informes y especificaciones referentes a la banda de frecuencias 57-64 GHz.

En otro orden de ideas, en la Región de las Américas existen regulaciones y normas técnicas respecto del uso de la banda 57-64 GHz que han implementado algunos reguladores en sus respectivos países para operar sistemas de radiocomunicación sin licencia, tales como los casos que se indican a continuación.

Estados Unidos de América

En los EE. UU., la responsabilidad regulatoria de la administración del espectro radioeléctrico se divide entre la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC, por sus siglas en inglés) y la Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información (NTIA, por sus siglas en inglés). La FCC es quien administra el espectro para uso no federal, es decir, para el gobierno local, estatal, comercial, privado interno y uso personal, y la NTIA es la que administra el espectro para uso federal, es decir, para el Ejército, la Administración Federal de Aviación y la Oficina de Federal de Investigación. Particularmente, la regulación en esta materia emitida por la FCC se encuentra en el Título 47 del Código Federal de Regulaciones (CFR).

Uno de los instrumentos regulatorios con los que cuenta la FCC es el Cuadro de Atribución de Frecuencias(16) (CAF-EE. UU.), el cual indica las atribuciones de las bandas de frecuencias en su contexto nacional, así como las reglas de cada una de las partes que integran el Título 47 "Telecomunicaciones" del CFR y las notas aplicables. Las atribuciones correspondientes a la banda 57-64 GHz se indican en la Tabla 5 siguiente:

Cuadro de Atribución de Frecuencias de EE. UU.		
Uso Federal (GHz)	**Uso No Federal (GHz)**	**FCC- Reglas de las Partes – Notas nacionales**
57-58.2 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) US532		**Parte 15** - Dispositivos de Radiofrecuencia **Parte 25** - Comunicaciones por satélite
58.2-59 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) US353 US354		**Parte 15** - Dispositivos de Radiofrecuencia
59-59.3 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) US353	**59-59.3** EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) US353	

59.3-64 FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 5.138 US353	59.3-64 FIJO MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 5.138 US353	Parte 15 - Dispositivos de Radiofrecuencia **Parte 18** – Equipamiento ICM

Tabla 5. Atribución de la banda 57-64 GHz conforme al CAF-EE. UU.

La Parte 15 del Título 47 del CFR establece las condiciones técnicas generales para la operación de dispositivos de radiofrecuencia de baja potencia sin licencia, los cuales se encuentran clasificados en tres categorías: i) radiadores incidentales, ii) radiadores no intencionales y iii) radiadores intencionales. Para el caso que nos ocupa, la categoría que es de interés es la de radiadores intencionales, dentro de los cuales se encuentran identificados diversos sistemas de transmisión exentos de licencia que operan de conformidad con lo establecido en la sección §15.255(17) "*Operación dentro de la banda 57-71 GHz*" del CFR.

Cabe resaltar que, la sección §15.255 fue enmendada recientemente por la FCC a raíz de la evolución tecnológica, y el desarrollo y promoción de nuevas aplicaciones basadas en radares y sensores de perturbación de campo; además, históricamente esta regla ha sido flexibilizada mediante exenciones otorgadas por el propio regulador para permitir la operación de dispositivos con parámetros técnicos diferentes a los establecidos en dicha sección.

Como antecedentes, el 31 de diciembre de 2018 la FCC otorgó a una empresa especializada en productos y servicios relacionados con las TIC y dispositivos electrónicos una exención a las secciones §15.255(c)(3) y §15.255(b)(2) del CFR(18), a fin de certificar y comercializar un sensor de perturbación de campo con niveles de potencia mayores a los establecidos, incluyendo su operación a bordo de aeronaves. Lo anterior, toda vez que la FCC encontró beneficios potenciales para la población por el aumento del número de aplicaciones que utilizan dichos sensores, por ejemplo: funciones como el control de páginas web o de respuesta a llamadas mediante movimientos con las manos ante teléfonos inteligentes y otros dispositivos personales. Para tales efectos, mediante la exención señalada la FCC estableció parámetros técnicos más elevados a los establecidos previamente en su regulación y suficientemente factibles a fin de garantizar que no se causaran interferencias perjudiciales a otros servicios y aplicaciones en la banda 57-64 GHz.

Posteriormente, la FCC otorgó a múltiples empresas diversas exenciones a la sección §15.255 relacionadas con la operación flexible de sensores de perturbación de campo montados en vehículos, aeronaves no tripuladas bajo supervisión, así como para otras aplicaciones (p. ej. de atención sanitaria) en la banda 57-64 GHz, considerando los mismos niveles de potencia que los autorizados a Google, LLC en su exención de 2018. En virtud del aumento del interés para aprovechar nuevas aplicaciones y operar dispositivos de radares y sensores de perturbación de campo con niveles de potencia y condiciones menos restrictivas, el 14 de julio de 2021 la FCC emitió una propuesta de reglamentación(19) para enmendar la sección §15.255 del CFR, con el fin de brindar mayor flexibilidad operativa a los radares y sensores de perturbación de campo sin licencia que operan en la banda 57-64 GHz. Dicha propuesta fue sometida a un proceso consultivo por un periodo de 30 días después de su publicación, y se recibieron diversos comentarios de la industria, agencias de gobierno y demás interesados en esta propuesta.

En este sentido, con base en los comentarios recibidos en el proceso consultivo y en los insumos tales como los acuerdos entre la industria de comunicaciones inalámbricas existentes y los proponentes de nuevas aplicaciones basadas en radares recibidos el 10 de noviembre de 2022 y el 27 de febrero de 2023, la FCC enmendó el 23 de agosto de 2023(20) las disposiciones establecidas en la sección §15.255 del CFR, estableciendo, las condiciones técnicas de operación actualizadas de los sistemas de transmisión exentos de licencia que operan en la banda 57-71 GHz, en particular, enfocadas en la operación flexible de los dispositivos de sensores de perturbación de campo en la banda 57-64 GHz. Las principales enmiendas a la regulación de la FCC sobre la banda 57-64 GHz se enlistan a continuación.

a) Eliminación de la restricción de uso móvil para los sensores de perturbación de campo en toda la banda de frecuencias 57-71 GHz.

b) Supresión del término sensor de movimiento interactivo de corto alcance, a fin de homologar con el término sensor de perturbación de campo, el cual ya incluye operaciones tanto fijas como móviles de radares de detección de movimiento de corto alcance.

c) Adopción de nuevos parámetros flexibles aplicables a los dispositivos de sensores de perturbación de campo en diferentes segmentos de frecuencias dentro de la banda 57-64 GHz, con distintos niveles de PIRE y en ciertos casos mediante ciclos de trabajo de operación de los dispositivos.

d) Adopción de nuevos parámetros aplicables a los dispositivos de sensores de perturbación de campo de pulso (con duración de pulso de 6 *ns*).

e) Actualización de las condiciones de operación en aeronaves, incluyendo la posibilidad de emplear sensores de perturbación de campo en aeronaves no tripuladas en el rango de frecuencias 60-64 GHz y hasta una altitud de 121.92 m (400 pies).

hasta una altitud de 121.92 m (400 pies).

Los parámetros y condiciones de operación en EE. UU. para los sistemas exentos de licencia en la banda 57-71 GHz, y en algunos segmentos de la banda 57-64 GHz, se resumen en la siguiente Tabla 6:

Tipo de sistema	Segmento de frecuencias	PIRE promedio	PIRE máxima	Potencia pico de salida conducida	Condiciones adicionales, incluidos ciclos de trabajo
Transmisores fijos punto a punto localizados en exteriores	57-71 GHz	≤ 82 dBm	≤ 85 dBm	-	En los casos que la ganancia de la antena sea menor a 51 dBi, se deberán restar 2 dB a la PIRE promedio y a la PIRE máxima, por cada dB que la ganancia sea menor a 51 dBi, sin que sea necesario reducir la PIRE promedio y la PIRE máxima por debajo de 43 dBm y 40 dBm, respectivamente. Los sistemas de radiadores intencionales se deben certificar utilizando la(s) antena(s) especifica(s) con la(s) que se comercializará y operará el sistema.
Sensores de perturbación de campo /radares en 57-71 GHz	57-71 GHz	-	≤ 10 dBm	≤ -10 dBm	Sujetos a un límite de potencia de salida conducida del transmisor.
Sensores de perturbación de campo / radares con ancho de banda igual o menor a 500 MHz	61-61.5 GHz	≤ 40	≤ 43 dBm	-	La PIRE promedio y la PIRE máxima de cualquier emisión fuera del segmento 61-61.5 GHz y dentro de la banda 57-71 GHz, no deberá exceder 10 dBm y 13 dBm, respectivamente
Sensores de perturbación de campo /radares en 57-64 GHz	Los parámetros y condiciones técnicas aplicables se señalan en la Tabla 7.				
Sensores de perturbación de campo /radares de pulso	57-64 GHz	≤ 13 dBm	-	-	Ciclo de trabajo máximo de 10% en cualquier intervalo de tiempo de 0.3 µs. La PIRE integrada promedio de cualquier emisión en 61.5-64 GHz no debe exceder 5 dBm durante cualquier intervalo de tiempo de 0.3 µs.
Sensores de perturbación de campo /radares en aeronaves no tripuladas	60-64 GHz	-	20 dBm	-	La suma de tiempos de inactividad (de al menos 2 ms) del trasmisor deberá ser al menos de 16.5 ms, dentro de cualquier intervalo contiguo de 33 ms. La operación debe estar limitada a un máximo de 121.92 m (400 pies) sobre el nivel del suelo.
Dispositivos diferentes a sensores de perturbación de campo	57-71 GHz	≤ 40 dBm	≤43 dBm	-	Distintos a los mencionados en las Tablas 6 y 7.

Tabla 6. Parámetros particulares aplicables a dispositivos que operan en la banda 57-71 GHz en EE. UU.

Sensores de perturbación de campo/radares conforme a segmentación de la banda 57-64 GHz			
Segmento de frecuencias	**Tipo de operación**	**PIRE máxima**	**Requisito de suma de tiempos de inactividad (de al menos 2 ms) del trasmisor, dentro de cualquier intervalo contiguo de 33 ms**
57 59.4 GHz	En interiores	20 dBm	-
	En exteriores	30 dBm	
	Todos	3 dBm	-

57-61.56 GHz	Todos	20 dBm	16.5 ms
57-64 GHz	Todos	14 dBm	25.5 ms
	En exteriores (como parte de una aplicación temporal o permanente fija o para aplicaciones vehiculares excepto operaciones en cabina)	20 dBm	16.5 ms

Tabla 7. Parámetros y condiciones aplicables a sensores de perturbación de campo/radares en la banda 57-64 GHz en EE. UU.

Nota: Un sensor de perturbación de campo puede funcionar en cualquiera de los modos de esta Tabla siempre que el dispositivo funcione en un solo modo en cualquier momento y lo haga durante al menos 33 ms antes de cambiar a otro modo.

Finalmente, en la sección §15.255 del CFR se enuncian las siguientes disposiciones relevantes aplicables a la banda 57-71 GHz:

a) No se permite la operación de los equipos utilizados en satélites.

b) La operación en aeronaves está permitida bajo las siguientes condiciones:

1) Cuando la aeronave está en tierra.

2) Mientras la aeronave se encuentre en el aire, solo en redes cerradas exclusivas de comunicaciones a bordo de la aeronave, con las siguientes excepciones:

i. Los equipos no deben utilizarse en aplicaciones de sistemas aviónicos de comunicaciones inalámbricas internas (WAIC) en las que se monten sensores o cámaras en el exterior de la estructura de la aeronave.

ii. Los equipos no deben utilizarse en aeronaves con cuerpo o fuselaje de poca atenuación de señales RF.

iii. Los sensores de perturbación de campo/radares pueden operar solo en la banda de frecuencias 59.3-71 GHz mientras se encuentren instalados en equipos electrónicos portátiles y personales de los pasajeros (por ejemplo, teléfonos inteligentes, tabletas) y deben cumplir con lo señalado en el inciso i. del presente numeral y los parámetros técnicos respectivos.

c) Las emisiones fuera de la banda 57-71 GHz deben constituir únicamente emisiones no esenciales con niveles que no deben exceder el nivel de la emisión fundamental.

d) Los niveles de emisiones radiadas por debajo de 40 GHz no deben exceder los límites generales establecidos en la sección §15.209 del CFR. Entre 40 GHz y 200 GHz, el nivel de estas emisiones no debe exceder de 90 pW/cm2 a una distancia de 3 metros.

e) Se deben observar los siguientes límites en la potencia de salida conducida del transmisor:

1) La potencia pico de salida del transmisor de dispositivos diferentes a sensores de perturbación de campo/radares y con un ancho de banda de emisión igual o mayor a 100 MHz, no deberá exceder de 500 mW. Dependiendo de la ganancia de la antena, podría ser necesario operar estos dispositivos con niveles de potencia menores a fin de satisfacer los niveles señalados anteriormente.

2) La potencia pico de salida del transmisor de dispositivos diferentes a sensores de perturbación de campo/radares y con un ancho de banda de emisión de menos de 100 MHz, deberá ser menor que el resultado del producto de 500 mW y el ancho de banda de emisión, dividido entre 100 MHz, para los dispositivos con un ancho de banda de emisión menor a 100 MHz.

Canadá

En Canadá, la responsabilidad de administrar los recursos del espectro radioeléctrico está a cargo del Departamento de Innovación, Ciencia y Desarrollo Económico (ISED). Uno de los instrumentos regulatorios con los que cuenta el ISED para dar a conocer las diversas políticas de utilización del espectro es la Tabla Canadiense de Atribuciones de Frecuencias (CTFA-CAN)(21), la cual establece la atribución de frecuencias para los servicios radiocomunicación en Canadá. El CTFA-CAN para la banda 57-64 GHz, indica lo siguiente:

Cuadro de Atribución de Frecuencias de Canadá	
Banda de frecuencias (GHz)	**Notas aplicables**

57-58.2 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547	No hay notas nacionales
58.2-59 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547 5.556	
59-59.3 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)	
59.3-64 FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 5.138	

Tabla 8. Atribución de la banda 57-64 conforme al CTFA-CAN

Por otro lado, el ISED cuenta con diversas políticas canadienses relacionadas con el uso del espectro radioeléctrico, tales como el marco para las subastas del espectro, el marco de políticas del espectro, las políticas de utilización del espectro o SP y las políticas de sistemas de radio o RP. Dentro de estas políticas se abordan los objetivos y directrices generales para administrar de manera eficiente las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico en Canadá.

Adicionalmente, a fin de complementar las políticas anteriores, el ISED también cuenta con estándares en materia de especificaciones técnicas particulares para equipos y dispositivos de radiocomunicaciones (RSS), que indican los requerimientos que debe cumplir cualquier equipo o dispositivo para operar en ciertas bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico.

Ahora bien, los dispositivos exentos de licencia son aparatos de radio que están exentos del requisito de operar bajo una licencia en bandas de frecuencias específicas y que cumplen con las políticas, regulaciones y estándares técnicos de espectro apropiados del ISED, además de que los dispositivos o sistemas exentos de licencia no pueden reclamar protección contra otros sistemas de radio y no pueden causar interferencias perjudiciales a los servicios licenciados.

En virtud de lo anterior, se resalta que no existen notas nacionales en la CTFA-CAN respecto al uso de la banda 57-64 GHz, no obstante, el Anexo J del estándar de radio RSS-210, *Issue* 10, *"Licence-Exempt Radio Apparatus: Category I Equipment"(22)*, establece los requisitos para los dispositivos de radiocomunicación de corto alcance y alta capacidad, incluyendo, pero no limitando, sensores de perturbación de campo fijo y dispositivos de corto alcance para detección de movimiento interactivo que operan en la banda 57-71 GHz como dispositivos exentos de licencia.

Es preciso mencionar que durante los años 2019 al 2024 la *ISED* ha otorgado autorizaciones especiales(23) para hacer uso de la banda 57-64 GHz bajo otras condiciones establecidas en el estándar RSS-210 Issue 10.

Cabe señalar que recientemente el ISED, a través de la Junta Asesora de Radio de Canadá, emitió a consulta una revisión al estándar RSS-210 como una propuesta *Issue 11(24)*, la cual remplazaría el RSS-210, *Issue* 10, de diciembre de 2019. Dentro de la propuesta de modificación al estándar RSS-210 se incluye una amplia variedad de cambios al Anexo J, el cual aborda los parámetros técnicos y las condiciones de operación para los dispositivos que operan en la banda 57-71 GHz. El resumen de los principales cambios propuestos al Anexo J se enlista a continuación:

a) Adición de subsección J.1 "*Definiciones*", con las definiciones de sensor de perturbación de campo (incluida la eliminación de la restricción del uso móvil), sensores de perturbación de campo ágiles en frecuencia, sensor de perturbación de campo de pulso y dispositivo electrónico portátil personal.

b) Eliminación de la restricción para emplear sensores de perturbación de campo móviles.

c) Adición de la posibilidad para utilizar sensores de perturbación de campo dentro de aeronaves en 59.3-71 GHz (cuando se encuentran instalados en dispositivos electrónicos portátiles personales) y montados en aeronaves no tripuladas en 60-64 GHz con limitación de altitud conforme a lo establecido por el Ministerio de Transporte de Canadá (p. ej. menos de 122 metros sobre el suelo).

d) Adición de nuevos parámetros flexibles aplicables a los dispositivos de sensores de perturbación de campo en diferentes segmentos de frecuencias dentro de la banda 57-64 GHz, con distintos niveles de PIRE y en ciertos casos mediante ciclos de trabajo de operación de los dispositivos.

e) Adición de nuevos parámetros aplicables a los dispositivos de sensores de perturbación de campo de pulso (con duración de pulso de 6 ns).

Aunado a lo anterior, se resalta que la propuesta de cambios para el Anexo J del estándar RSS-210 estuvo en proceso de consulta desde febrero y hasta el 3 de mayo de 2024, dando como resultado la recepción de 82 comentarios. Posteriormente, el 25 de junio de 2024 el ISED emitió la actualización del estándar RSS-210 (*Issue* 11)(25), la cual considera nuevos parámetros técnicos y condiciones de operación para sensores de perturbación de campo y dispositivos de comunicación inalámbrica exentos de licencia en la banda 57-71 GHz. Estos parámetros y condiciones son similares a los establecidos por la FCC de EE. UU. y se resumen en las siguientes Tablas 9, 10 y 11:

Tipo de sistema	Segmento de frecuencias	PIRE promedio	PIRE máxima	Potencia pico de salida conducida	Condiciones adicionales, incluidos ciclos de trabajo
Transmisores fijos punto a punto localizados en exteriores	57-71 GHz	≤ 82 dBm	≤ 85 dBm	-	La PIRE promedio de cualquier emisión no deberá superar los 82 dBm menos 2 dB por cada dB en que la ganancia de la antena sea inferior a 51 dBi. La PIRE máxima de cualquier emisión no deberá superar los 85 dBm menos 2 dB por cada dB en que la ganancia de la antena sea inferior a 51 dBi.
Sensores de perturbación de campo en 57-71 GHz	57-71 GHz	-	≤ 10 dBm	≤ -10 dBm	Sujetos a un límite de potencia de salida conducida del transmisor.
Sensores de perturbación de campo con un ancho de banda ≤ 500 MHz	61-61.5 MHz	≤ 40	≤ 43 dBm	-	La PIRE promedio y la PIRE máxima de cualquier emisión fuera del segmento 61-61.5 GHz y dentro de la banda 57-71 GHz, no deberá exceder 10 dBm y 13 dBm, respectivamente
Dispositivos con un ancho de banda < 100 MHz	57-71 GHz	-	-	27 dBm (500 mW)	La densidad espectral de potencia radiada es de 6 dB inferior a la densidad espectral de potencia radiada máxima en la banda
Dispositivos diferentes a sensores de perturbación de campo	57-71 GHz	≤ 40 dBm	≤43 dBm	-	-

Tabla 9. Parámetros aplicables a dispositivos que operan en la banda 57-71 GHz en Canadá.

Sensores de perturbación de campo conforme al segmento de la banda 57-64 GHz			
Segmento de frecuencias	**Tipo de operación**	**PIRE máxima**	**Requisito de suma de tiempos de inactividad (de al menos 2 ms) del trasmisor, dentro de cualquier intervalo contiguo de 33 ms**
	En interiores [1]	20 dBm	

57-59.4 GHz	En interiores	[illegible]	-
	En exteriores [2]	30 dBm	
57-61.56 GHz	Todos	3 dBm	-
	Todos	20 dBm	16.5 ms
57-64 GHz	Todos	14 dBm	25.5 ms
	En exteriores [2] (aplicaciones fijas temporales o permanentes) Usos vehiculares (excepto aplicaciones y operaciones en cabina).	20 dBm	16.5 ms
	En aeronaves no tripuladas	20 dBm	16.5 ms

Tabla 10. Parámetros y condiciones técnicas de sensores de perturbación de campo en la banda 57-64 GHz en Canadá.

Nota 1: dispositivos que funcionan y están situados, o diseñados para usarse o transportarse en el interior de un edificio.

Nota 2: dispositivos que funcionan, están situados, están diseñados para usarse, o se transportan al aire libre

Por otro lado, los sensores de perturbación de campo que operen en la banda de 57-64 GHz con una duración de pulso máxima de 6 ns deberán cumplir con las siguientes condiciones:

Segmento de frecuencias	PIRE promedio	Ciclo de trabajo	Condiciones adicionales
57-64 GHz	≤ 13 dBm	≤ 10 % durante una ventana de tiempo de 0.3 µs	Las emisiones máximas no deben superar los 20 dBm por encima del límite máximo de emisión promedio permitido al dispositivo.
61.5-64 GHz	5 dBm		La PIRE integrada promedio no debe exceder los 5 dBm durante cualquier intervalo de tiempo de 0.3 µs.

Tabla 11. Parámetros y condiciones técnicas de sensores de perturbación de campo de pulso en la banda 57-64 GHz en Canadá.

Brasil

La Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) es el órgano regulador de las telecomunicaciones en Brasil, asociado al Ministerio de Comunicaciones. Su función principal radica en regular y fiscalizar los servicios de telecomunicaciones en todo el territorio brasileño, velando por su correcto funcionamiento, expansión y calidad. Además, garantiza la competencia justa y la protección de los derechos de los usuarios. Para cumplir con sus funciones en materia de administración del espectro radioeléctrico, la ANATEL cuenta con la Resolución N° 759 de 19 de enero de 2023(26), mediante la cual se aprobó el Plan de Asignación, Destinación y Distribución de Bandas de Frecuencias en Brasil (PDFF-B). Este plan promueve las atribuciones, destinos y condiciones específicas para el uso de las bandas de radiofrecuencia previstas en el mismo, regulando de manera integral el espectro radioeléctrico en el país. Las atribuciones para la banda 57-64 GHz indicadas por el PDFF-B se señalan en la Tabla 12 siguiente:

Región 2 - UIT	Brasil	Destino
57-58.2 GHz EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547	57-58.2 GHz EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547	57-58.2 GHz Privado limitado - Exploración de la Tierra por satélite e investigación espacial Todos los servicios de telecomunicaciones – Fijo Excepto servicios terrestres de interés colectivo
58.2-59 GHz	58.2-59 GHz	58.2-59 GHz

EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547 5.556	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547 5.556	Privado limitado - Exploración de la Tierra por satélite e investigación espacial Todos los servicios de telecomunicaciones – Fijo Excepto servicios terrestres de interés colectivo
59-59.3 GHz EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)	59-59.3 GHz EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)	59-59.3 GHz Privado limitado - Exploración de la Tierra por satélite e investigación espacial Todos los servicios de telecomunicaciones – Fijo Excepto servicios terrestres de interés colectivo
59.3-64 GHz FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 5.138	59.3-64 GHz FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 5.138	59.3-64 GHz Todos los servicios de telecomunicaciones – Fijo Excepto servicios terrestres de interés colectivo

Tabla 12. Atribución de la banda 57-64 GHz conforme al PDFF-B.

Ahora bien, el artículo 163, numeral § 2, fracción I de la Ley N° 9.472 de 16 de julio de 1997(27), establece que el uso de radiofrecuencias a través de equipos de radiación restringida definidos por la ANATEL no depende del otorgamiento de una concesión, permiso o autorización para proveer servicios de telecomunicaciones. En tal sentido, mediante la Resolución N° 680 de 27 de junio de 2017(28), se resuelve aprobar, entre otras cosas, el Reglamento sobre Equipos de Radiocomunicaciones de Radiación Restringida, el cual establece las características técnicas y condiciones de funcionamiento de los equipos de radiocomunicaciones para que se consideren de radiación restringida y, particularmente, el anexo 1 señala las bandas de frecuencias para las que la ANATEL establecerá especificaciones mínimas a los equipos de radiocomunicaciones para que sean clasificados como de radiación restringida.

En virtud de lo anterior, mediante la Ley N° 14448 de 4 de diciembre de 2017(29), la ANATEL establece las siguientes condiciones mínimas y los requisitos técnicos para la evaluación de la conformidad de equipos de radiocomunicaciones de radiación restringida, incluidos los sistemas inalámbricos multigigabit que operan en la banda 57-71 GHz, o partes de esta.

Sistema inalámbrico multigigabit (Anexo I, No. 23)		
Aplicación	**Parámetros técnicos**	**Observaciones**
Aplicaciones de punto-área en interiores o exteriores en 57-71 GHz	PIRE máxima = 43 dBm PIRE promedio ≤ 40 dBm DEP ≤ 13 dBm/MHz	Obligatorio el uso de mecanismos de acceso compartido al medio.
Aplicaciones fijas punto a punto, punto a multipunto o multipunto a multipunto en 57-66 GHz	PIRE promedio ≤ 62 dBm Potencia de transmisión máxima = 27 dBm	Los equipos con PIRE promedio > 40 dBm deben limitarse en exteriores y con ganancia de antena mínima de 24 dBi. Los equipos deben contar permanentemente con control automático de potencia de transmisión (ATPC) con rango dinámico mínimo de 20 dB.
Aplicaciones fijas punto a punto en exteriores en 57-71 GHz	PIRE máxima = 85 dBm PIRE promedio < a 62 dBm y ≤ a 82 dBm	Si la ganancia máxima de la antena es inferior a 51 dBi, el valor medio de la PIRE máxima y la potencia máxima de cualquier emisión deben reducirse en 2 dB por cada dB de reducción en la ganancia de la antena.
Sistemas que funcionan en 57-64 GHz (Anexo I, No. 17)		
Aplicación	**Parámetros técnicos**	**Observaciones**
Sensores de perturbación de campo fijo en 57-64 GHz	Potencia máxima a la salida del transmisor = 0.1 mW Densidad de potencia máxima = 9 nW/cm², medida a una distancia de	La potencia máxima total a la salida del transmisor no debe exceder los 500 mW. Los transmisores con un ancho de banda de emisión inferior a 100 MHz deben limitar la

	3 m	potencia máxima en la salida del transmisor a 500 mW veces el ancho de banda de emisión, dividido por 100 MHz. No se permite el funcionamiento de equipos utilizados en aeronaves o satélites, ni de sensores de perturbación de campo, incluidos los sistemas de radar de vehículos, excepto cuando el sensor de perturbación de campo se utiliza en aplicaciones fijas o se utiliza como sensor de movimiento interactivo.
Sensor de movimiento interactivo en 57-64 GHz	Potencia máxima conducida = - 10 dBm PIRE máxima = 10 dBm	
Otros equipos, con excepción de los sistemas inalámbricos multigigabit	Densidad de potencia promedio ≤ 9 μW/cm² Densidad de potencia máxima = 18 μW/cm², medida a una distancia de 3 m	

Tabla 13. Parámetros y condiciones existentes para la operación de dispositivos en 57-71 GHz en Brasil.

Aunado a los parámetros de las aplicaciones anteriores, se establece que está prohibido el uso de sistemas inalámbricos multigigabit que operen en 57-71 GHz en satélites, y el uso en aeronaves de estos sistemas solo se permite cuando la aeronave se encuentre en tierra o durante el vuelo solo en redes de comunicación cerradas y exclusivas ubicadas dentro del interior de la aeronave; además, no se permite el uso de productos en WAIC o aplicaciones que utilicen dispositivos instalados en la estructura externa del aeronave, tampoco en aeromodelos, aeronaves no tripuladas, aviones para fumigación de cultivos, aerostatos, juguetes, drones y otros dispositivos similares.

Finalmente, señalan que las emisiones no esenciales por debajo de 40 GHz no deberán exceder los límites generales establecidos en la Tabla General de Emisiones de los procedimientos de prueba para la evaluación de la conformidad de equipos de radiocomunicaciones de radiación restringida(30); por encima de 40 GHz y hasta 200 GHz, las emisiones no esenciales no deben exceder los 90 pW/cm2 (medidas a 3 metros).

República de Chile

La Subsecretaria de Telecomunicaciones (SUBTEL) es un organismo dependiente del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de la República de Chile. La SUBTEL es la institución de gobierno encargada de fomentar el desarrollo de las telecomunicaciones en el dicho país, a través de distintos planes y normas. Las principales funciones de la SUBTEL son proponer políticas nacionales, así como orientar, coordinar, promover y fomentar el desarrollo de las telecomunicaciones en la República de Chile.

Adicionalmente, la SUBTEL es la encargada de gestionar el espectro radioeléctrico y administrarlo eficientemente, cuenta con el Plan General de Uso del Espectro Radioeléctrico (PGER) el cual es aprobado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. La última modificación del PGER fue mediante Decreto 127 de fecha 25 de abril de 2023(31). En el PGER se establece el Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias (CABF-CL). El CABF-CL para la banda 57-64 GHz, indica las atribuciones que se señalan en la Tabla 14 siguiente:

Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias de Chile		
Banda de Frecuencia	**Atribución a los servicios**	**Notas Chile**
57,0 – 58,2 GHz	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)	(236), (248), (250)
58,2 – 59,0 GHz	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)	(236), (247)
59,0 – 59,3 GHz	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL RADIOLOCALIZACIÓN INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)	(248), (250) (252)
59,3 – 64 GHz	FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL RADIOLOCALIZACIÓN	(33), (250), (252)

Tabla 14. Atribución de la banda 57-64 GHz conforme al CABF-CL.

En el CABF de Chile se perciben las notas nacionales que indican lo siguiente:

33. Las bandas:

6765 - 6795 kHz (frecuencia central 6780 kHz),

61 - 61.5 GHz (frecuencia central 61.25 GHz),

122 - 123 GHz (frecuencia central 122.5 GHz), y

244 - 246 GHz (frecuencia central 245 GHz)

Están designadas para aplicaciones industriales, científicas y médicas (ICM).

236. Las bandas 31,8-33,4 GHz, 37-40 GHz, 40,5-43,5 GHz, 51,4-52,6 GHz, 55,78-59 GHz y 64-66 GHz están disponibles para aplicaciones de alta densidad en el servicio fijo.

247. En virtud de disposiciones nacionales, pueden llevarse a cabo observaciones de radioastronomía en las bandas 51,4-54,25 GHz, 58,2-59 GHz y 64-65 GHz.

248. La utilización de las bandas 54,25-56,9 GHz, 57-58,2 GHz y 59-59,3 GHz por el servicio entre satélites se limita a los satélites geoestacionarios. La densidad de flujo de potencia de una sola fuente en altitudes entre 0 km y 1000 km sobre la superficie de la Tierra producida por las emisiones procedentes de una estación del servicio entre satélites, para todas las condiciones y todos los métodos de modulación, no deberá rebasar el valor de -147 dB (W/(m^2 100 MHz)), en todos los ángulos de incidencia.

250. En las bandas 55,78-58,2 GHz, 59-64 GHz, 66-71 GHz, 122,25-123 GHz, 130-134 GHz, 167-174,8 GHz y 191,8-200 GHz podrán utilizarse estaciones del servicio móvil aeronáutico, a reserva de no causar interferencias perjudiciales al servicio entre satélites.

252. En la banda 59-64 GHz podrán utilizarse radares a bordo de aeronaves en el servicio de radiolocalización, a reserva de no causar interferencias perjudiciales al servicio entre satélites.

Adicionalmente, el Art. 1 de la Norma Técnica de Equipos de Alcance Reducido (Resolución Exenta N° 1985 de 2017), modificada por Res. N° 1517, de 2018, y N° 855, de 2019(32) emitida por la SUBTEL, establece a la letra lo siguiente:

"*Artículo 1° Los equipos que empleen ondas radioeléctricas y que cumplan con los requisitos que a continuación se detallan solo necesitarán certificación para su uso, sin perjuicio que sean parte de un proyecto técnico de concesión o permiso*".

Así, los incisos j.5) y j.8) señalan las condiciones técnicas aplicables a equipos que operen en la banda de frecuencias 57-71 GHz, o partes de esta, donde para el caso que nos ocupa, las condiciones relevantes para la banda 57-64 GHz se resumen en la Tabla 15 siguiente:

Sección	Tipo de sistema	PIRE máxima	Potencia máxima del transmisor	Potencia máxima radiada	Densidad máxima de potencia espectral	Ganancia mínima de antena
j.5)	Aplicaciones del servicio fijo en 57-64 GHz	-	≤ 10 dBm	55 dBm	-	30 dBi
	Equipos en 57-66 GHz	≤ 40 dBm	-	-	13 dBm/MHz	-
j.8)	Transmisores empleados para enlaces del servicio fijo punto a punto, que operen al exterior de inmuebles en 57-71 GHz	≤ 85 dBm	-	-	-	-
	Sensores de perturbación de campo para operación fija con ancho de banda igual o menor a 500 MHz en 61-61.5 GHz	≤ 43 dBm	-	-	-	-
	Sensores de perturbación de campo para operación fija con ancho de banda igual o menor a 500 MHz en 57-71 GHz (exceptuando 61-61.5 GHz)	≤ 13 dBm	-	-	-	-
	Sensores de perturbación de campo para operación fija diferentes a los anteriores y sensores de movimiento interactivo	≤ 10 dBm	≤ - 10 dBm	-	-	-
	Otros dispositivos diferentes a los anteriormente señalados	≤ 43 dBm	-	-	-	-

Tabla 15. Requisitos para dispositivos que operan en la banda 57-71 GHz establecidos en Chile.

Aunado a los parámetros de la Tabla 15, el inciso j.8) también indica que la potencia de transmisión de los equipos que utilicen un ancho de banda de emisión igual o mayor a 100 MHz no deberá exceder los 500 mW y, por otro lado, aquellos con un ancho de banda de emisión menor a 100 MHz deberán limitar la potencia máxima de salida del transmisor al valor resultante de multiplicar 500 mW por su ancho de banda de emisión en MHz, dividido entre 100 MHz. Asimismo, en para el caso de los enlaces del servicio fijo punto a punto que operen al exterior de inmuebles, la PIRE máxima deberá ser reducida 2 dB por cada dB de la ganancia de antena que sea menor que 51 dB. No se permite la operación de equipos utilizados en aeronaves, satélites y sensores por perturbación de campo, incluidos sistemas de radar en vehículo, salvo que los sensores sean empleados para operación fija o para detección de movimiento interactivo.

República de Colombia

En Colombia, la Agencia Nacional del Espectro (ANE) es una agencia adscrita al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, cuyo objeto es brindar el soporte técnico para la gestión y la planeación, la vigilancia y control del espectro radioeléctrico. Entre las funciones de la ANE, destaca el realizar la gestión técnica del espectro radioeléctrico y coadyuvar con las funciones asignadas al Ministerio, de acuerdo con la Constitución Política de Colombia y la Ley No. 1341 del 2009(33). Por su parte, el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas Frecuencias de Colombia (CNABF-COL)(34) indica las atribuciones para la banda 57-64 GHz, mostradas en la Tabla 16 siguiente:

Cuadro de Atribución de Bandas de Frecuencias de Colombia			
Unidad	**Región 2**	**Colombia**	**Notas nacionales**
GHz	57 – 58,2 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547 5.557	57 – 58,2 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547 5.557	CLM 3 CLM 22 CLM 24
GHz	58,2 – 59 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547 5.556	58,2 – 59 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.547 5.556	CLM 3 CLM 22 CLM 24
GHz	59 – 59,3 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)	59 – 59,3 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO ENTRE SATÉLITES 5.556A MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)	CLM 3 CLM 24
GHz	59,3 – 64 FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 5.138	59,3 – 64 FIJO ENTRE SATÉLITES MÓVIL 5.558 RADIOLOCALIZACIÓN 5.559 5.138	CLM 3 CLM 24

Tabla 16. Atribución de la banda 57-64 GHz conforme al CNABF-COL.

En el CNBAF de Colombia se aprecian notas nacionales que indican lo siguiente:

CML 3

Se establece la normatividad relacionada con los límites de las emisiones y las condiciones técnicas y operativas tanto generales como específicas de las aplicaciones permitidas para utilizar el espectro bajo la modalidad de uso libre dentro del territorio nacional.

CML 23

En todas las bandas de frecuencia por encima de 1 GHz que compartan atribución primaria entre servicios terrenales y espaciales se debe dar cumplimiento a lo descrito en el artículo 21 de Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

CML 24

Se establecen frecuencias radioeléctricas para ser utilizadas en la realización de pruebas técnicas conforme a las condiciones establecidas por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la normatividad que se referencia.

De lo anterior, se puede observar que la ANE ha emitido la normatividad correspondiente al uso de diversas bandas de frecuencias de uso libre, incluyendo la banda 57-64 GHz. Dicha normatividad recae directamente en la Resolución N° 105(35), particularmente en el apartado 3.8.2. "*Condiciones generales de operación en la banda de 57 - 71 GHz*" del Anexo 1 a dicha Resolución, en donde se pueden encontrar las condiciones técnicas y operativas de los sistemas de acceso inalámbrico que pueden operar en la banda 57-71 GHz bajo la modalidad de uso libre, las cuales se encuentran resumidas en la Tabla 17 siguiente:

Tipo de sistema	PIRE máxima	PIRE promedio	Potencia máxima de salida conducida del transmisor	Condiciones adicionales
Enlaces fijos punto a punto	≤ 85 dBm	≤ 82 dBm	-	Solo está permitido el uso en exteriores. Los valores de PIRE máxima y promedio deben ser reducidos en 2 dB por cada dB que la ganancia de antena sea menor a 51 dBi.
Sistemas de acceso inalámbrico (WAS)	≤ 43 dBm	≤ 40 dBm	≤ 500 mW	-

Tabla 17. Condiciones técnicas generales en la banda 57-71 GHz establecidos en Colombia.

Aunado a esto, la potencia máxima de salida conducida del transmisor no deberá exceder 500 mW, siempre y cuando se cumplan las condiciones de PIRE expuestas anteriormente. Aquellos transmisores cuyo ancho de banda de emisión sea menor que 100 MHz deberán limitar su potencia máxima de salida conducida al producto resultante de multiplicar 500 mW por su ancho de banda de emisión dividido entre 100 MHz.

Finalmente, se restringe el uso de dispositivos a bordo de satélites y se permiten los dispositivos a bordo de aeronaves siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

a. La aeronave este sobre vuelo.

b. La aeronave está en el aire y los dispositivos se usen exclusivamente en redes cerradas de comunicación a bordo de la aeronave. Sensores y cámaras que formen parte de la red, deberán estar al interior de la aeronave. Los dispositivos no deben ser usado en aeronaves donde hay poca atenuaci□e se□s RF por parte de su fuselaje; estas aeronaves incluyen, aviones de juguete, aviones no tripulados, aviones de pulverizaci□e cultivos, aer□tos, etc.

estar al interior de la aeronave. Los dispositivos no deben ser usado en aeronaves donde hay poca atenuación de señales RF por parte de su fuselaje; estas aeronaves incluyen, aviones de juguete, aviones no tripulados, aviones de pulverización de cultivos, aeróstatos, etc.

Es preciso resaltar que, mediante la Resolución Número 000153 de fecha 26 de marzo de 2024(36), la ANE expidió nuevas condiciones técnicas y operativas para radiocomunicaciones de corto alcance (RCA), incluidos los radares de cabina vehiculares, en la banda de frecuencias 57-64 GHz. regulando así el uso del especto radioeléctrico para el despliegue de nuevas tecnologías de información y telecomunicaciones. A continuación, se resumen las condiciones técnicas establecidas para dispositivos RCA en Colombia:

Rango de frecuencias	Condiciones técnicas y operativas	Observaciones
Aplicaciones RCA no específicas		
57 - 64 GHz	PIRE máxima de 100 mW y densidad espectral de potencia de máximo 13 dBm/MHz	-

Tabla 18. Condiciones técnicas que habilitan el uso de la banda 57-64 GHz para RCA en Colombia.

Otros países

En Europa, la banda 57-64 GHz se ha designado en varios países para la utilización de dispositivos que operan bajo límites y condiciones particulares establecidos a nivel regional. Particularmente, la Decisión de Ejecución (UE) 2019/1345 del 2 de agosto de 2019(37), la cual actualiza la política de la Comisión Europea relativa a la armonización de las bandas de frecuencias y los parámetros técnicos para la disponibilidad y el uso eficiente del espectro radioeléctrico por dispositivos de corto alcance, incluidos los dispositivos de transmisión de

datos en banda ancha y los dispositivos de telemática en el tráfico y el transporte que operan conforme a lo siguiente:

No.	Banda de frecuencia	Categoría de dispositivos de corto alcance	PIRE máxima	Potencia de transmisión máxima	Densidad de PIRE máxima	Ganancia de la antena	Otras consideraciones
74a	57-64 GHz	Dispositivos de corto alcance no específicos	100mW	10 dBm	-	-	-
74b	57-64 GHz	Dispositivos de radiodeterminación	43 dBm	-	- 41,3 dBm/MHz	-	Solo para radares de medición del nivel en depósitos
74c	57-64 GHz	Dispositivos de radiodeterminación	-	-	35 dBm/50 MHz 2 dBm/MHz (prom.)	-	Solo para radares de medición del nivel
75	57-71 GHz	Dispositivos de transmisión de datos de banda ancha	40 dBm	-	23 dBm/MHz	-	Aplican los requisitos sobre técnicas de acceso al espectro y mitigación de interferencias. No se permiten instalaciones fijas en el exterior.
75a	57-71 GHz	Dispositivos de transmisión de datos de banda ancha	40 dBm	27 dBm	23 dBm/MHz	-	La potencia de transmisión máxima se mide en el puerto o puertos de la antena. Aplican los requisitos sobre técnicas de acceso al espectro y mitigación de interferencias.
75b	57-71 GHz	Dispositivos de transmisión de datos de banda ancha	55 dBm	-	38 dBm/MHz	≥ 30 dBi	Aplican los requisitos sobre técnicas de acceso al espectro y mitigación de interferencias. Aplica sólo para instalaciones fijas en exteriores.
76	61-61.5 GHz	Dispositivos de corto alcance no específicos	100 mW	-	-	-	-
77	63.72-65.88 GHz	Dispositivos de telemática en el tráfico y el transporte	40 dBm	-	-	-	Solo aplica a sistemas de vehículo a vehículo, vehículo a infraestructura y de infraestructura a vehículo.

Tabla 19. Parámetros técnicos para la operación de dispositivos de corto alcance relacionados con la banda 57-71 GHz y establecidos en Europa conforme a la Decisión de Ejecución (UE) 2019/1345.

Los parámetros y condiciones señalados en la Tabla 19 también se incluyen en los anexos 1, 3, 6 y A de la Recomendación (70-03) del ERC(38), que recomienda a los países de la CEPT a implementar dichos parámetros y condiciones. De lo anterior, algunos de los países europeos que han adoptado estas disposiciones de la Comisión Europea son: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Eslovaquia, Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Italia, Irlanda, Islandia, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Macedonia del Norte, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza y Turquía.

Aunado a esto, la Decisión (09) 01 sobre el u*so armonizado de la banda de frecuencias 63.72-65.88 GHz para Sistemas de Transporte Inteligente (STI)* del ECC (del inglés, "*Harmonised use of the 63.72-65.88 GHz*

frequency band for Intelligent Transport Systems (ITS)"(39)) orienta a los países de la CEPT a designar el segmento 63.72-65.88 GHz para aplicaciones STI y a exentar los equipos correspondientes de una licencia individual.

Adicionalmente, los requerimientos de interfaz para los sistemas de múltiples gigabits que operan en la banda 57-71 GHz, o partes de ésta, se especifican en el estándar sobre el equipo de Multiple-Gibabit/s operando en la banda 60 GHz; Estándar armonizado para el acceso al espectro radioeléctrico del ETSI EN 302 567 (del inglés, "*Multiple-Gigabit/s radio equipment operating in the 60 GHz band*; *Harmonised Standard for access to radio spectrum*"(40)), el cual especifica las características técnicas y los métodos de medición de los equipos radioeléctricos con antenas integradas que funcionan en interiores o exteriores a velocidades de datos de varios gigabits por segundo en la gama de frecuencias de 57-71 GHz. Los equipos que operen en esta banda de frecuencias para aplicaciones exteriores de extensión de red de área local fija o de punto a punto fijos no entran dentro del ámbito de dicho estándar. A su vez, la parte 2 del estándar ETSI EN 302 217(41) especifica los requerimientos y características para equipos y antenas de sistemas punto a punto en las bandas de frecuencias desde 1 GHz y hasta 86 GHz.

Por otro lado, algunos países que forman parte de la CEPT, entre ellos Noruega y Eslovaquia utilizan un régimen exento de licencia para el uso del segmento 57-66 GHz, mientras que Lituania, Países Bajos y Turquía utilizan el régimen de licencia "Individual"(42) o *"Light"(43)* para el mismo segmento de frecuencias, principalmente para sistemas inalámbricos fijos, enlaces de microondas y dispositivos de corto alcance. Por su parte, en el Reino Unido es posible que los usuarios puedan hacer uso del espectro radioeléctrico en la banda 57-71 GHz con o sin un título habilitante con el fin de promover la innovación y la compartición y habilitar nuevos casos de uso del espectro radioeléctrico. Finalmente, otros países como Australia utilizan un régimen de licencia denominado *"LIPD"(44)*, y para el caso de Japón, el Ministerio del Interior y Comunicaciones (MIC) publicó un informe referente a condiciones técnicas para la actualización de equipos inalámbricos que utilizan la banda 60 GHz.

Cuarto.- Consultas Públicas. En cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 51 de la Ley, conforme se señala en los Antecedentes Séptimo, Octavo, Décimo Primero y Décimo Segundo del presente Acuerdo, el Instituto llevó a cabo dos procesos de Consulta Pública, del 17 de marzo al 20 de abril de 2021 y del 25 de febrero al 25 de marzo de 2022, respectivamente, sobre el "*Anteproyecto de Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones actualiza las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda de frecuencias 57-64 GHz, clasificada como espectro libre*", bajo los principios de transparencia y participación ciudadana, con el objeto de obtener, recabar y analizar los comentarios, información, opiniones, aportaciones u otros elementos de análisis de los interesados respecto al Anteproyecto referido.

Las consultas públicas se efectuaron por un período de 20 (veinte) días hábiles, respectivamente, en los cuales el Instituto puso a disposición, a través de su portal de Internet, un formulario para recibir los comentarios, información, opiniones, aportaciones u otros elementos de análisis concretos en relación con el multicitado Anteproyecto.

En este contexto, las consultas públicas del Anteproyecto de referencia persiguieron los objetivos siguientes:

a) Generar un espacio abierto e incluyente, con la intención de involucrar a los interesados y al público en general y fomentar en la sociedad el conocimiento del uso del espectro radioeléctrico y de las atribuciones del Instituto, fortaleciendo así la relación entre ésta y el Instituto, y

b) Obtener la opinión de los interesados acerca de la actualización de las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda 57-64 GHz en México, como lo son la industria, la academia, las instituciones de investigación, los operadores comerciales, los fabricantes de tecnología, por mencionar algunos.

Una vez concluidos los plazos respectivos de cada consulta, se publicaron en el portal de Internet del Instituto todos y cada uno de los comentarios, información, aportaciones, opiniones u otros elementos de análisis concretos recibidos respecto del Anteproyecto materia de dichas consultas.

En relación con lo anterior, la UER recibió y atendió un total de 15 (quince) participaciones efectivas para realizar adecuaciones al Anteproyecto. En consecuencia, la UER elaboró los informes de consideraciones que atienden las participaciones recibidas, los cuales se publicaron en el portal de Internet del Instituto, en el apartado correspondiente de las consultas públicas. Derivado de las participaciones recibidas, se consideraron las propuestas generales que se indican a continuación.

En virtud de la potencial actualización de los marcos de regulación en la región para promover el desarrollo de nuevas aplicaciones basadas en sensores de perturbación de campo, incluyendo los sensores de movimiento y los dispositivos de radar con tecnologías de pulso y de banda continua modulados en frecuencia, se solicitó al Instituto continuar estudiando las condiciones técnicas de operación para el uso la banda de frecuencias 57-64 GHz como espectro libre y, en su caso, esperar los resultados de la actualización antes referida. Derivado de lo anterior, el Instituto tomó la decisión de continuar evaluando estas condiciones técnicas y de recopilar toda la información que permitiera contar con una propuesta regulatoria reforzada, considerando los últimos avances en el uso de la banda de frecuencias 57-64 GHz.

Adicionalmente, con el propósito de promover la armonización en el uso del espectro radioeléctrico a nivel

Adicionalmente, con el propósito de promover la armonización en el uso del espectro radioeléctrico a nivel regional para aplicaciones que utilizan sensores de perturbación de campo y proteger los servicios de radiocomunicaciones existentes, se ha evaluado la posibilidad de actualizar los parámetros técnicos para la operación de dichos sensores. Esto incluye la propuesta de establecer diferentes niveles de potencia en segmentos determinados de la banda de frecuencias 57-64 GHz, considerando en algunos segmentos la implementación de ciclos de trabajo de operación para estos dispositivos.

Aunado a lo anterior, dado el interés en promover la innovación en sistemas de sensores de perturbación de campo, se plantea la posibilidad para flexibilizar la operación de estos dispositivos y fomentar el desarrollo de nuevos casos de uso y escenarios de aplicación, mediante la eliminación de las restricciones actuales que limitan su operación a ubicaciones fijas o cuando sean utilizados por sensores de detección de movimiento interactivo.

Las participaciones recibidas permitieron que el Instituto contara con mayores elementos de análisis para la emisión de la presente disposición administrativa de carácter general.

Quinto.- Condiciones técnicas de operación para el uso de la banda 57-64 GHz, clasificada como espectro libre. El espectro radioeléctrico es un recurso finito, pero reutilizable, por lo que se hace inminente implementar una adecuada gestión del espectro radioeléctrico que propicie su uso eficiente de este recurso. Es así que, como parte de la administración del espectro radioeléctrico efectuada por el Instituto, se encuentra la clasificación de una banda de frecuencias como espectro libre, así como el establecimiento de las condiciones técnicas de operación para el uso de la misma.

En este sentido, en mayo de 2017 se clasificó la banda 57-64 GHz como espectro libre para su uso por cualquier interesado, sin necesidad de contar con una concesión o autorización, y se establecieron condiciones técnicas de operación para los dispositivos que operan en la misma. Sin embargo, con el desarrollo tecnológico y los cambios en la regulación regional e internacional, se observa que algunos parámetros técnicos establecidos originalmente han evolucionado, con el objeto de promover la innovación y posibilitar la adopción de nuevas aplicaciones en beneficio de los usuarios.

Es así que el Instituto, como regulador en el sector de las telecomunicaciones en México, llevó a cabo una revisión de las condiciones técnicas de operación de la banda 57-64 GHz, tomando en consideración diversos factores relacionados con la administración y planificación del espectro radioeléctrico, tales como la utilización actual de esta banda de frecuencias, los parámetros técnicos de operación de los dispositivos o equipos transmisores y receptores, los estándares técnicos, las diferentes aplicaciones y tecnologías nuevas o mejoradas que se encuentran disponibles, así como los métodos de gestión del espectro radioeléctrico que permitan el uso eficiente del mismo.

Así mismo, en el marco de las actividades que se realizan en el Comité Técnico en materia de Espectro Radioeléctrico (CTER)(45) del Instituto, específicamente, en el Grupo de Trabajo de Aspectos Generales del Espectro Radioeléctrico, la industria (proveedores de servicios y fabricantes de equipos) mostró interés respecto de la actualización del Anexo 1 del Acuerdo que clasifica la banda 57-64 GHz como espectro libre, con base en la necesidad de incluir la operación de dispositivos de sensores de perturbación de campo, sensores de movimiento interactivo y radares bajo niveles y condiciones de operación diferentes, a fin de promover el desarrollo y la innovación tecnológica de sistemas basados en dichos dispositivos y, con ello, permitir la adopción de nuevas aplicaciones y mejorar las existentes, brindando múltiples beneficios tanto para la industria como para el público en general al aprovechar estas aplicaciones.

La propuesta recibida en el CTER por parte de la industria tomó de referencia las actividades que se llevaron a cabo por la FCC en EE. UU. (exenciones a la sección §15.255), la ISED en Canadá (permisos especiales sobre el estándar de radio RSS-210 y el MIC en Japón en esos momentos.

Posteriormente, los interesados en la actualización de las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda 57-64 GHz proporcionaron al Instituto, particularmente a la UER, información adicional relevante respecto a la recopilada en la Primera Consulta Pública del Anteproyecto de 57-64 GHz y en la Segunda Consulta Pública del Anteproyecto de 57-64 GHz. Asimismo, a través de múltiples reuniones y sesiones de trabajo se obtuvieron mayores elementos, en virtud de los esfuerzos de la industria para acordar condiciones técnicas de operación que permitieran continuar con el desarrollo y operación eficiente de los sistemas de radiocomunicación existentes (radioenlaces fijos punto a punto, sistemas Wi-Gig, redes WLAN, DRCA y otros sistemas) y flexibilizar y promover el desarrollo de nuevas aplicaciones basadas en sensores y radares de perturbación de campo.

Es en este sentido, tal como se señala en el Considerando Tercero del presente Acuerdo, países como EE. UU. y Canadá adoptaron, o están en proceso para adoptar, nuevas condiciones técnicas de operación enfocadas en el desarrollo de sensores de perturbación de campo en la banda 57-64 GHz, o partes de ésta, a fin de hacer un uso más eficiente de esta banda y promover que los usuarios finales aprovechen múltiples aplicaciones novedosas basadas en sensores, tales como aplicaciones para complementar el monitoreo de la salud a través de la medición de signos vitales o detección de movimientos, para asistencia al conductor, para dispositivos inteligentes y aplicaciones de realidad virtual, aumentada o extendida, para casos de uso en otros sectores como el industrial, corporativo o residencial, para detección de obstáculos, prevención de colisiones y mapeo 3D, entre otras; al tiempo que se protegen los servicios y aplicaciones existentes. Asimismo, se estima probable que el

resto de los países en la región alcancen un grado de armonización en el uso de la banda 57-64 GHz, dado que se muestran aplicaciones similares y con valores de operación coincidentes para los sensores, radares y otros sistemas de radiocomunicación.

Adicionalmente, tal como se indica en el Antecedente Décimo Tercero, el 14 de diciembre de 2023 diversas empresas interesadas en la actualización de las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda 57-64 GHz presentaron, a través de su representante legal, un escrito ante el Instituto solicitando llevar a cabo una modificación a dichas condiciones técnicas de operación, mediante la revisión y evaluación de los nuevos parámetros técnicos y condiciones de operación establecidos en EE. UU. para los sensores de perturbación de campo, a fin de traer beneficios para el público en México de acceso a nuevas tecnologías y mejores servicios que actualmente se encuentran disponibles en otros países.

Con base en lo anterior, el Instituto llevó a cabo un nuevo análisis acerca de las condiciones técnicas establecidas para la operación de sensores de perturbación de campo, sensores de movimiento y radares en la banda 57-64 GHz, tomando en consideración: i) la correcta operación de sistemas existentes en la banda y en bandas adyacentes, incluido su desarrollo tecnológico; ii) la prospectiva para que la sociedad mexicana aproveche nuevas e innovadoras aplicaciones basadas en sensores; iii) la regulación existente a nivel internacional que ha facilitado el despliegue flexible de sensores de perturbación de campo en un entorno compartido y libre de interferencias perjudiciales, incluyendo las operaciones en aeronaves; iv) la segmentación de la banda 57-64 GHz con condiciones técnicas de operación particulares para sensores de perturbación de campo a fin de proteger los canales existentes de otros servicios y, v) la posibilidad para armonizar el uso del espectro radioeléctrico a nivel regional y aprovechar las economías de escala.

Como resultado, se consideró la adición y modificación de diversas condiciones técnicas de operación establecidas en el Anexo 1 del Acuerdo que clasifica la banda 57-64 GHz como espectro libre, lo que permitirá el uso eficiente del espectro radioeléctrico y el desarrollo de sensores de perturbación de campo, asegurando al mismo tiempo la operación adecuada y sin interferencias de los dispositivos y equipos existentes en la banda 57-64 GHz.

En tal sentido, se propone actualizar el Anexo 1 del Acuerdo que clasifica la banda 57-64 GHz como espectro libre, en los términos siguientes:

- Se **MODIFICA** el título del **Anexo 1**.
- Se **ADICIONAN** los numerales **1.1.3 bis**, **1.1.6 bis, 1.1.7 bis, 1.1.11 bis** y **1.1.11 ter** los cuales corresponden a las definiciones de DEP, Ganancia de la antena, Intensidad de campo, Sistemas aviónicos de comunicaciones inalámbricas internas (WAIC) y Sistema punto a multipunto (PaM), respectivamente.
- Se **MODIFICAN** los numerales **1.1.4, 1.1.10** y **1.1.12** los cuales corresponden a las definiciones de DRCA, Potencia pico de salida y Sensor de perturbación de campo, respectivamente.
- Se **MODIFICA** el título del **numeral 2**.
- Se **MODIFICA** el numeral **2.1.3** para incluir información adicional respecto de las condiciones de operación para radioenlaces fijos punto a punto.
- Se **MODIFICAN** los numerales **2.1.4, 2.1.5** y **2.1.6** y se **ADICIONAN** los numerales **2.1.5 bis**, **2.1.5 ter** y **2.1.5 quater** para indicar las condiciones técnicas de operación actualizadas de los sensores de perturbaci□e campo, incluidos los sensores de perturbaci□e campo de pulso y de los dispositivos de sensores de perturbaci□e campo a bordo de aeronaves no tripuladas.
- Se **MODIFICAN** los numerales **2.1.8** y **2.1.9** para ampliar la categoría de otros sistemas, dispositivos, equipos o estaciones del numeral 2.1.8 e incluir sistemas/o dispositivos adicionales a los previamente señalados (PaM, etc.). En el numeral **2.1.9**, se excluye a los sensores de perturbación de campo del límite de potencia pico de salida del transmisor previamente establecido.
- Se **MODIFICA** el numeral **2.2.1** para excluir la restricción de operaciones en aeronaves y de sensores de perturbación de campo móviles.
- Se **ADICIONA** el numeral **2.2.1 bis** para incluir las condiciones aplicables a la operación de dispositivos en aeronaves.
- Se **MODIFICA** el numeral **2.2.2** para adecuar la condición respecto a la DEP fuera de la banda 57-64 GHz.

Cabe señalar que, los sistemas, dispositivos o productos que han venido utilizando la banda de frecuencias 57-64 GHz conforme a las condiciones técnicas de operación señaladas en el Anexo 1 del Acuerdo que clasifica la banda 57-64 GHz como espectro libre, podrán continuar haciendo uso de esta banda bajo las condiciones previamente establecidas en el certificado de homologación correspondiente, buscando no causar interferencias perjudiciales a servicios de telecomunicaciones y no reclamar protección por interferencias perjudiciales, lo que se aborda a mayor detalle en el Considerando Sexto del presente.

En este orden de ideas, como resultado del análisis realizado, el presente Acuerdo pretende alcanzar los

En este orden de ideas, como resultado del análisis realizado, el presente Acuerdo pretende alcanzar los objetivos siguientes:

I. Actualizar el Anexo 1 del Acuerdo que clasifica la banda 57-64 GHz como espectro libre;

II. Actualizar términos y definiciones relevantes para el mejor entendimiento de las condiciones técnicas de operación establecidas para la banda 57-64 GHz;

III. Modificar las condiciones técnicas de operación para sensores de perturbación de campo que podrían hacer uso de la banda 57-64 GHz, con el fin de propiciar el despliegue de nuevas tecnologías referentes a sensores de movimiento fijos y móviles en nuestro país y en beneficio de los usuarios finales;

IV. Flexibilizar las condiciones técnicas de operación de los sensores de perturbación de campo existentes en la banda 57-64 GHz, incluyendo la supresión de la restricción de operaciones móviles en la banda;

V. Administrar y fomentar el uso eficiente del espectro radioeléctrico a través de la banda 57-64 GHz para el sector de las telecomunicaciones en México;

VI. Promover e impulsar condiciones para que el público en general tenga acceso a nuevas tecnologías y servicios de telecomunicaciones mediante el uso de la banda 57-64 GHz;

VII. Acrecentar la armonización en el uso del espectro radioeléctrico en la banda 57-64 GHz, con base en las mejores prácticas internacionales y los avances tecnológicos existentes en la región;

VIII. Incentivar la innovación tecnológica en el país al adicionar el acceso al espectro radioeléctrico para pruebas y experimentación de nuevos equipos o tecnologías relacionados con sensores de perturbación de campo en la banda 57-64 GHz, sin necesidad de contar con una concesión o autorización para estos fines; y,

IX. Fomentar el desarrollo y la competencia en el sector de las telecomunicaciones para la banda 57-64 GHz.

Por consiguiente, se considera oportuno mantener la clasificación de la banda 57-64 GHz como espectro libre y actualizar ciertos numerales del Anexo 1 del Acuerdo que clasifica la banda 57-64 GHz como espectro libre, a efecto de incluir las condiciones técnicas actualizadas con las que deberán operar los sistemas de sensores y de radiocomunicación dentro de la banda 57-64 GHz, que permita la utilización de la tecnología actual y, de la misma manera, de nuevas tecnologías, equipos y dispositivos relacionados con sensores de perturbación de campo y radares bajo normas y estándares internacionales, así también, que permitan la coexistencia de diferentes aplicaciones o servicios en la banda 57-64 GHz, en beneficio del público en general y procurando su uso libre de interferencias perjudiciales.

En este mismo sentido, cabe precisar que derivado de los avances tecnológicos, el Instituto continuamente estudia las posibilidades de operación de nuevos o mejores sistemas de radiocomunicaciones en esta banda de frecuencias, por lo que, estas condiciones técnicas de operación podrán ser objeto de una subsecuente revisión, según sea apropiado, a efecto de promover un uso eficiente del espectro radioeléctrico que permita la coexistencia de diferentes sistemas, dispositivos, equipos o estaciones de radiocomunicaciones en la banda de frecuencias que nos ocupa.

A este respecto, el Instituto cuenta con diversos canales de comunicación en los cuales éste y otros temas relacionados con el uso del espectro radioeléctrico pueden ser tratados, tal es el caso del CTER, el cual fue un elemento fundamental en la identificación de la necesidad de revisión de las condiciones técnicas de operación de esta banda de frecuencias, lo que eventualmente derivó en la propuesta de actualización contenida en el presente Acuerdo para hacer un uso más eficiente del espectro radioeléctrico, así como para habilitar nuevos sistemas de radiocomunicación en esta banda de frecuencias clasificada como espectro libre.

Sexto.- Equipos de radiocomunicaciones con certificado de homologación previo a la entrada en vigor del presente Acuerdo. Es importante mencionar que la propuesta de las nuevas condiciones técnicas de operación no restringe ni afecta la operación actual en la banda por los dispositivos, equipos o sistemas de radiocomunicaciones que ya cuentan con un certificado de homologación vigente otorgado previamente por el Instituto. Por el contrario, este Acuerdo pretende explotar al máximo las capacidades de los equipos, particularmente aquellas de los sensores de perturbación de campo, con el objeto de lograr un uso más eficiente del espectro radioeléctrico.

En este sentido, para la operación de los dispositivos, equipos o sistemas de radiocomunicaciones que ya cuentan con un certificado de homologación vigente y para aquellos trámites de certificado de homologación que se encuentren pendientes de resolución a la entrada en vigor del presente Acuerdo, no resultará necesario realizar trámite alguno ante el Instituto respecto de su certificado de homologación otorgado o pendiente de resolución, siempre que operen conforme a las características técnicas establecidas en dicho certificado de homologación. Por tanto, si se desea mantener la operación del sistema de radiocomunicaciones en la banda 57-64 GHz, en las mismas condiciones, no se requiere realizar alguna reconfiguración, modificación técnica o cambio en los dispositivos, equipos o sistemas de radiocomunicaciones, ni solicitar la ampliación de su certificado de homologación.

Por otro lado, respecto de los dispositivos, equipos o sistemas de radiocomunicación sobre los que se busque actualizar las características técnicas de operación previstas en sus certificados de homologación para aprovechar al máximo sus capacidades tecnológicas en la banda 57-64 GHz, así como respecto de aquellos dispositivos, equipos o sistemas de radiocomunicación que no cuenten con el certificado de homologación que garantice el cumplimiento de las condiciones técnicas de operación respectivas, se deberá presentar ante el Instituto la solicitud de trámite correspondiente con el objeto de garantizar lo establecido en el Título Décimo Tercero de la Ley, así como en las demás disposiciones reglamentarias y administrativas aplicables.

Séptimo.- Análisis de Impacto Regulatorio. El artículo 51, segundo párrafo de la Ley establece que, previo a la emisión de reglas, lineamientos o disposiciones administrativas de carácter general, el Instituto deberá realizar y hacer público un análisis de impacto regulatorio (AIR) o, en su caso, solicitar el apoyo de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria.

Por su parte, el Lineamiento Vigésimo Primero de los Lineamientos de Consulta Pública establece que, si a la entrada en vigor de un anteproyecto este genera nuevos costos de cumplimiento, deberá ir acompañado de un AIR, como acontece en la especie.

Por ello, en cumplimiento a las disposiciones indicadas, la UER remitió a la CGMR el AIR respecto al Proyecto de "*Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones actualiza las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda de frecuencias 57-64 GHz, clasificada como espectro libre*" para que ésta emitiera su opinión no vinculante, con relación a dicho documento, tal como se indicó en los Antecedentes Noveno y Décimo Cuarto del presente Acuerdo, con la finalidad de observar el proceso de mejora regulatoria previsto en el marco jurídico vigente, para la emisión de disposiciones administrativas de carácter general.

Como consecuencia de lo anterior, mediante los oficios indicados en los Antecedentes Décimo y Décimo Quinto del presente Acuerdo, la CGMR envió a la UER la opinión no vinculante sobre el AIR del Proyecto.

Asimismo, se manifiesta que el Instituto puso a disposición de los interesados en participar en las consultas públicas referidas en los Antecedentes Séptimo y Décimo Primero, el AIR respecto a las propuestas de Anteproyecto, mismo que no sufrió modificaciones sustanciales a razón de las consultas públicas señaladas. No obstante, el Proyecto de "*Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones modifica las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda de frecuencias 57-64 GHz, clasificada como espectro libre*" se acompaña de un AIR actualizado, a efecto de dar cumplimiento al proceso de mejora regulatoria previsto en el marco jurídico vigente, para la emisión de reglas, lineamientos o disposiciones administrativas de carácter general.

Por lo anterior, con fundamento en los artículos 6o., párrafo tercero y apartado B, fracción II; 7o., 27, párrafos cuarto y sexto y 28, párrafos décimo quinto, décimo sexto y vigésimo, fracción IV de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1, 2, 7, 15, fracciones I y LVI, 16, 17, fracción I, 54, 55, fracción II, 56 y 64 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 1, 4, fracción I, 6, fracciones I y XXV, y 30, fracción IV del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, el Pleno de este Instituto expide el siguiente:

Acuerdo

Primero.- SE MODIFICAN la denominación y los numerales 1.1.4, 1.1.10, 1.1.12, 2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.6, 2.1.8, 2.1.9, 2.2.1 y 2.2.2 y **SE ADICIONAN** los numerales 1.1.3 bis, 1.1.6 bis, 1.1.7 bis, 1.1.11 bis, 1.1.11 ter, 2.1.5 bis, 2.1.5 ter, 2.1.5 quater y 2.2.1 bis, del Anexo 1 del **"**Acuerdo *mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias 57-64 GHz como espectro libre y expide las condiciones técnicas de operación***"**, publicado el 9 de mayo de 2017 en el Diario Oficial de la Federación, para quedar como sigue:

"ANEXO 1

CONDICIONES TÉCNICAS DE OPERACIÓN PARA EL USO DE LA BANDA DE FRECUENCIAS 57-64 GHz

1. ...

1.1 ...

1.1.1 a **1.1.3** **...**

1.1.3 bis **Densidad espectral de potencia (DEP):** es la potencia media en el ancho de banda de referencia.

1.1.4 **Dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance (DRCA):** transmisores radioeléctricos que operan con baja potencia para proporcionar comunicaciones unidireccionales o bidireccionales y que tienen baja capacidad de producir interferencia a otros equipos radioeléctricos utilizando antenas integradas, específicas o externas.

1.1.5 y **1.1.6** **...**

1.1.6 bis **Ganancia de la antena:** relación generalmente expresada en dB, que debe existir 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 densidad de flujo de potencia, a la misma distancia.

1.1.7 ...

1.1.7 bis **Intensidad de campo:** es la magnitud de un vector de campo en un punto determinado que representa la fuerza en una pequeña carga de prueba dividida por la carga.

1.1.8 y **1.1.9** ...

1.1.10 **Potencia pico de salida:** cantidad de energía máxima a la salida del transmisor en un instante de tiempo.

1.1.11 ...

1.1.11 bis **Sistemas aviónicos de comunicaciones inalámbricas internas:** radiocomunicación entre dos o más estaciones a bordo de aeronave situadas en una misma aeronave; contribuye al funcionamiento seguro de la aeronave.

1.1.11 ter **Sistema punto a multipunto (PaM):** sistema de radiocomunicación de una o dos vías entre un único punto geográfico determinado y otros puntos geográficos determinados, mediante el que se transmite y recibe información de cualquier naturaleza.

1.1.12 **Sensor de perturbación de campo:** dispositivo que establece un campo de radiofrecuencia a su alrededor y detecta cambios en su entorno resultantes del movimiento de personas u objetos dentro de su alcance.

Para los efectos de este Anexo 1, los sensores de perturbación de campo pueden ser tanto fijos como móviles. Los dispositivos de radar que emplean técnicas de onda continua de frecuencia modulada (*FMCW, por sus siglas en inglés*) y de pulso son una subcategoría de los sensores de perturbación de campo.

1.1.13 y **1.1.14** ...

1.2...

2. CONDICIONES TÉCNICAS DE OPERACIÓN

2.1...

2.1.1 y **2.1.2** ...

2.1.3 Los radioenlaces fijos punto a punto localizados en exteriores, deberán operar con una PIRE promedio que no exceda 82 dBm y una PIRE máxima que no exceda de 85 dBm. En los casos que la ganancia de la antena sea menor a 51 dBi, se deberán restar 2 dB a la PIRE promedio y a la PIRE máxima, por cada dB que la ganancia de la antena sea menor a 51 dBi, sin que sea necesario reducir la PIRE promedio y la PIRE máxima por debajo de 40 dBm y 43 dBm, respectivamente.

2.1.4 Los sensores de perturbación de campo con ancho de banda igual o menor a 500 MHz que operen dentro del segmento 61-61.5 GHz, deberán operar con una PIRE promedio que no exceda 40 dBm y una PIRE máxima que no exceda 43 dBm.

2.1.5 La PIRE promedio y la PIRE máxima de cualquier emisión de los sensores de perturbación de campo, con ancho de banda igual o menor a 500 MHz, fuera del segmento 61-61.5 GHz y dentro de la banda 57-64 GHz, no deberá exceder 10 dBm y 13 dBm, respectivamente.

2.1.5 bis Los sensores de perturbación de campo diferentes a los mencionados en el numeral 2.1.4, podrán operar en cada uno de los segmentos de frecuencias que se establecen en la Tabla 1, o en partes de los mismos, conforme al tipo de operación, PIRE máxima y periodo acumulado de inactividad del transmisor correspondientes. Adicionalmente, estos sensores de perturbación de campo pueden operar bajo cualquier configuración de segmento de frecuencias, tipo de operación, PIRE máxima y periodo acumulado de inactividad del transmisor asociados, conforme a lo indicado en la Tabla 1, siempre que se mantenga dicha configuración al menos durante una trama continua de 33 ms previo a ser modificada.

Tabla 1

Segmento de frecuencias	Tipo de operación	PIRE máxima	Periodo acumulado de inactividad del trasmisor (1)
	En interiores	20 dBm	

57-59.4 GHz	En interiores	20 dBm	-
	En exteriores	30 dBm	
57-61.56 GHz	Todos	3 dBm	-
57-64 GHz	Todos	20 dBm	16.5 ms
	Todos	14 dBm	25.5 ms
	En exteriores (como parte de una aplicación temporal o permanente fija o para aplicaciones vehiculares excepto operaciones en cabina).	20 dBm	16.5 ms

(1) El periodo acumulado de inactividad del trasmisor se conforma de la suma de tiempos de inactividad iguales o mayores a 2 ms, dentro de cualquier intervalo continuo de 33 ms.

2.1.5 ter Los sensores de perturbación de campo de pulso que operen en la banda 57-64 GHz, con duración de pulso máxima de 6 ns y con un ciclo de trabajo máximo del 10% en cualquier intervalo de 0.3 µs, no deberán exceder una PIRE promedio de 13 dBm. Asimismo, dentro del segmento 61.5-64 GHz, este tipo de sensores no deberán exceder una PIRE integrada promedio de 5 dBm en cualquier intervalo de 0.3 µs.

Las emisiones pico de radiofrecuencia de los sensores de perturbación de campo de pulso no deben exceder 20 dB por encima del límite máximo permitido de emisión promedio aplicable al equipo bajo prueba. El ancho de banda del radar es la banda de frecuencia delimitada por los puntos que están 10 dB por debajo de la emisión radiada más alta, con base en el sistema de transmisión completo (incluyendo la antena).

2.1.5 quater Los sensores de perturbación de campo instalados en vehículos aéreos no tripulados solo pueden operar dentro del segmento de frecuencias 60-64 GHz, con una PIRE máxima que no exceda 20 dBm y siempre que la suma de tiempos de apagado de al menos 2 ms sea igual a 16.5 ms en cualquier intervalo continuo de 33 ms, limiten su altitud por debajo de 121.92 metros sobre el nivel del suelo y cumplan con la normatividad aeronáutica que resulte aplicable.

2.1.6 Los sensores de perturbación de campo diferentes a los mencionados en los numerales 2.1.4, 2.1.5, 2.1.5 bis, 2.1.5 ter y 2.1.5 quater, no deberán exceder una potencia pico de salida del transmisor de -10 dBm y una PIRE máxima de 10 dBm.

2.1.7 ...

2.1.8 Cualquier otro sistema, dispositivo, equipo o estación no considerado en los numerales 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.5 bis, 2.1.5 ter, 2.1.5 quater, 2.1.6 y 2.1.7, incluyendo sistemas PaM, de acceso inalámbrico, DRCA, entre otros, deberá operar con una PIRE promedio que no exceda 40 dBm y una PIRE máxima que no exceda 43 dBm.

2.1.9 Potencia pico de salida del transmisor:

a) Los dispositivos distintos a sensores de perturbación de campo que utilicen un ancho de banda de emisión mayor a 100 MHz no deberán exceder 500 mW.

Dependiendo de la ganancia de la antena, puede ser necesario disminuir la potencia pico de salida del transmisor con el fin de no exceder los límites de PIRE establecidos en los numerales anteriores.

b) Los dispositivos distintos a sensores de perturbación de campo que utilicen un ancho de banda de emisión menor a 100 MHz deben limitar la potencia pico de salida del transmisor del dispositivo, equipo o estación a lo resultante de multiplicar 500 mW por su ancho de banda de emisión en MHz, dividido entre 100 MHz.

2.1.10 ...

2.2 ...

2.2.1 Se prohíbe la operación de sistemas, dispositivos, equipos o estaciones utilizados en satélites en la banda de frecuencias 57-64 GHz.

2.2.1 bis Se permite la operación de dispositivos dentro de aeronaves grandes(46) bajo las siguientes condiciones:

a) Cuando la aeronave se encuentre en tierra.

b) Mientras la aeronave se encuentre en el aire y que no se encuentre en proceso de despegue o aterrizaje, o conforme las disposiciones aeronáuticas aplicables, siempre y cuando sean implementados en redes de comunicación cerradas y

exclusivas a bordo de la aeronave, con las siguientes excepciones:

i. Los equipos no deben utilizarse en aplicaciones de sistemas aviónicos de comunicaciones inalámbricas internas en las que se monten sensores o cámaras en el exterior de la estructura de la aeronave.

ii. Los equipos no deben utilizarse en aeronaves que no tienen o tienen poca atenuación de señales de radio frecuencia, debido a la estructura (cuerpo o fuselaje) de la aeronave, excepto cuando se instalen en aeronaves no tripuladas y cumplan con lo establecido en el numeral 2.1.5 quater.

iii. Los sensores de perturbación de campo solo pueden operar en la banda de frecuencias 59.3-64 GHz mientras se encuentren instalados en equipos electrónicos portátiles y personales de los pasajeros (por ejemplo, teléfonos inteligentes, tabletas, relojes inteligentes, computadoras portátiles, entre otros), siempre y cuando cumplan con lo señalado en el inciso i. de esta sección y los requerimientos relevantes establecidos en los numerales 2.1.4 al 2.1.6.

2.2.2 Fuera de la banda de frecuencias 57-64 GHz, la densidad espectral de potencia de cualquier emisión proveniente de sistemas, dispositivos, equipos o estaciones que operen en la banda de frecuencias 57-64 GHz, deberá consistir únicamente de emisiones no esenciales."

Transitorios

Primero.- Publíquese el presente Acuerdo en el Diario Oficial de la Federación, de conformidad con lo establecido en el artículo 46 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, así como en el portal de Internet del Instituto.

Segundo.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Tercero.- Los dispositivos, equipos o sistemas de radiocomunicación cuyas operaciones en la banda de frecuencias 57-64 GHz se encuentren al amparo de un certificado de homologación vigente, podrán continuar operando de conformidad con lo indicado en el Considerando Sexto del presente Acuerdo.

Comisionado Presidente*, **Javier Juárez Mojica**.- Firmado electrónicamente.- Comisionados: **Arturo Robles Rovalo, Sóstenes Díaz González**, **Ramiro Camacho Castillo**.- Firmado electrónicamente.

Acuerdo P/IFT/210824/297, aprobado por unanimidad en la XXI Sesión Ordinaria del Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones, celebrada el 21 de agosto de 2024.

Lo anterior, con fundamento en los artículos 28, párrafos décimo quinto, décimo sexto y vigésimo, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 7, 16, 23, fracción I y 45 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y 1, 7, 8 y 12 del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

_____

* En suplencia por ausencia del Comisionado Presidente del Instituto Federal de Telecomunicaciones, suscribe el Comisionado Javier Juárez Mojica, con fundamento en el artículo 19 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

DAVID GORRA FLOTA, SECRETARIO TÉCNICO DEL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES, con fundamento en los artículos 25 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y 16, primer párrafo, fracción XIX del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, así como numerales Primero, inciso a) y Cuarto del "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones establece el uso de la Firma Electrónica Avanzada para los actos que emitan los servidores públicos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de noviembre de 2020, **CERTIFICA:** Que el presente documento, constante de cuarenta y cuatro fojas útiles, es una representación impresa que corresponde fielmente con el documento electrónico original suscrito con Firma Electrónica Avanzada emitida por el Servicio de Administración Tributaria, del ***"Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones modifica las condiciones técnicas de operación para el uso de la banda de frecuencias 57 - 64 GHz, clasificada como espectro libre."***, aprobado por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XXI Sesión Ordinaria, celebrada el 21 de agosto de dos mil veinticuatro, identificado con el número P/IFT/210824/297.

Se certifica con la finalidad de que se publique en el Diario Oficial de la Federación.

Ciudad de México, a 27 de agosto de dos mil veinticuatro.- Rúbrica.

1 El CNAF es la disposición administrativa que indica el servicio o servicios de radiocomunicaciones a los que se encuentra atribuida una determinada banda de frecuencias del espectro radioeléctrico, así como información adicional sobre el uso y planificación de determinadas bandas de frecuencias. Disponible para consulta en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5639765&fecha=30/12/2021

2 Acuerdo P/IFT/100321/103 disponible para consulta en:

2 Acuerdo P/IFT/100321/102, disponible para consulta en: http://www.ift.org.mx/sites/default/files/industria/temasrelevantes/17422/documentos/21-03-19acuerdoparasometeraconsultapublica-bandadefrecuencia57-64.pdf

3 Acuerdo P/IFT/230222/54, disponible para consulta en: https://www.ift.org.mx/sites/default/files/conocenos/pleno/sesiones/acuerdoliga/pift23022254acc.pdf

4 UIT. (2015). Manual sobre la Gestión nacional del espectro. Disponible en: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/hdb/R-HDB-21-2015-PDF-S.pdf

5 Véase artículo 3 fracción XVI de la Ley.

6 ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias de 57-64 GHz como espectro libre y expide las condiciones técnicas de operación. (DOF, 09/05/2017). Disponible para su consulta en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5481920&fecha=09/05/2017#gsc.tab=0

7 UIT-R. (09/2017). Recomendación UIT-R SM.2103-0. Disponible en: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/sm/R-REC-SM.2103-0-201709-I!!PDF-S.pdf

8 UIT-R. (07/2022). Informe UIT-R M.2153-9. Disponible únicamente en su versión en inglés en: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-SM.2153-9-2022-PDF-E.pdf

9 UIT-R. (2023). Resolución UIT-R 54-4. Disponible en: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/res/R-RES-R.54-4-2023-PDF-S.pdf

10 UIT-R. (01/2018). Recomendación UIT-R M.2003-2. Disponible en: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2003-2-201801-I!!PDF-S.pdf

11 UIT-R. (11/2017). Informe UIT-R M.2227-2. Disponible únicamente en su versión en inglés en: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2227-2-2017-PDF-E.pdf

12 UIT-R. (02/2014). Recomendación UIT-R F.1497-2. Disponible en: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/f/R-REC-F.1497-2-201402-I!!PDF-S.pdf

13 UIT-R. (02/2014). Recomendación UIT-R F.1763-1. Disponible en: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/f/R-REC-F.1763-1-201402-I!!PDF-S.pdf

14 UIT-R. (11/2011). Informe UIT-R F.2107-2. Disponible únicamente en su versión en inglés en: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-F.2107-2-2011-PDF-E.pdf

15 UIT-R. (07/2001). Recomendación UIT-R SM.1132-2. Disponible únicamente en su versión en inglés en: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/sm/R-REC-SM.1132-2-200107-I!!PDF-E.pdf

16 CAF-EE. UU, consultable en: https://transition.fcc.gov/oet/spectrum/table/fcctable.pdf

17 Título 47 - Capítulo I, Parte 15, sección §15.255. Disponible en: https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15/subpart-C/subject-group-ECFR2f2e5828339709e/section-15.255

18 Disponible en: https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-18-1308A1.pdf

19 FCC Seeks to Enable State-of-the-Art Radar Sensors in 60 GHz Band. Notice of Proposed Rulemaking. Disponible para consulta en: https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-21-83A1.pdf

20 Consultable en: https://www.federalregister.gov/documents/2023/07/24/2023-15367/fcc-empowers-short-range-radars-in-the-60-ghz-band

21 CTFA-CAN, consultable en: https://ised-isde.canada.ca/site/spectrum-management-telecommunications/en/learn-more/key-documents/consultations/canadian-table-frequency-allocations-sf10759

22 ISED (2019). RSS-210, Issue 10. Disponible en: https://ised-isde.canada.ca/site/spectrum-management-telecommunications/en/rss-210-licence-exempt-radio-apparatus-category-i-equipment

23 Las autorizaciones especiales otorgadas a diversas empresas se pueden consultar en el siguiente enlace: https://ised-isde.canada.ca/site/certification-engineering-bureau/en/wireless-program/special-authorizations

24 Disponible en: https://www.rabc-cccr.ca/ised-radio-standards-specification-rss-210-issue-11-february-2024-licence-exempt-radio-apparatus-category-i-equipment/

25 ISED (2024). RSS-210, Issue 11. Disponible para consulta en: https://ised-isde.canada.ca/site/spectrum-management-telecommunications/en/rss-210-licence-exempt-radio-apparatus-category-i-equipment

En el documento que está visualizando puede haber texto, caracteres u objetos que no se muestran debido a la conversión a formato HTML, por lo que le recomendamos tomar siempre como referencia la imagen digitalizada del DOF o el archivo PDF de la edición.

