DOF: 07/03/2023

ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias 5925-6425 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda.

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

ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES CLASIFICA LA BANDA DE FRECUENCIAS 5925-6425 MHz COMO ESPECTRO LIBRE Y EMITE LAS CONDICIONES TÉCNICAS DE OPERACIÓN DE LA BANDA

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"(1) ("CNAF") el cual entró en vigor el 20 de octubre de 2015 y cuya última actualización fue publicada en el medio de difusión citado el 30 de diciembre de 2021.

Quinto.- El 4 de noviembre de 2020 mediante Acuerdo P/IFT/041120/341, el Pleno del Instituto en su XXI Sesión Ordinaria aprobó someter a Consulta Pública de Integración el "Cuestionario sobre la banda de frecuencias 5925-7125 MHz" por un periodo de 30 días hábiles. Dicho proceso se amplió por un plazo de 10 días hábiles adicionales por Acuerdo P/IFT/161220/611, aprobado por el Pleno del Instituto en su XXV Sesión Ordinaria celebrada el 16 de diciembre de 2020 con la finalidad de otorgar más tiempo a los interesados en participar en la Consulta Pública de Integración. Durante este periodo se recibieron 187 participaciones con comentarios, información, opiniones, aportaciones y otros elementos de análisis.

Sexto.- El 26 de mayo de 2021 el Pleno del Instituto determinó someter a Consulta Pública por un período de 20 días hábiles el Anteproyecto de "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda", mediante Acuerdo P/IFT/260521/208, aprobado en su X Sesión Ordinaria. Dicho proceso se amplió por un plazo de 20 días hábiles adicionales por Acuerdo P/IFT/230621/270, aprobado por el Pleno del Instituto en su XII Sesión Ordinaria celebrada el 23 de junio de 2021 con la finalidad de otorgar más tiempo a los interesados en participar en la Consulta Pública del Anteproyecto. Durante este periodo se recibieron 51 participaciones con comentarios, información, opiniones, aportaciones y otros elementos de análisis.

Séptimo.- Mediante oficio IFT/222/UER/DG-PLES/017/2023, de fecha 02 de febrero de 2023, la Dirección General de Planeación del Espectro, adscrita a la Unidad de Espectro Radioeléctrico ("UER"), remitió a la Coordinación General de Mejora Regulatoria ("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 clasifica la banda de frecuencias 5925-6425 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda".

Octavo.- Con oficio IFT/211/CGMR/040/2023, de fecha 7 de febrero de 2023, la CGMR emitió opinión no vinculante del Análisis de Impacto Regulatorio del Proyecto de "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias 5925-6425 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda".

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, fracción II y III; 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 ("Constitución"), y 1, 2, 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 de ser también la autoridad en materia de competencia económica de los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones.

Para tal efecto, 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. Asimismo, de conformidad con los artículos 15, fracciones I y LVI de la Ley, le corresponde al Instituto expedir disposiciones administrativas de carácter general, planes técnicos fundamentales, lineamientos, modelos de costos, procedimientos de evaluación de la conformidad, procedimientos de homologación y certificación y ordenamientos técnicos en materia de telecomunicaciones y radiodifusión; así como demás disposiciones para el cumplimiento de lo establecido en la Ley.

En ese sentido, el Pleno del Instituto, 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(2)**.**

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

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.*
>
> *El Instituto garantizará la disponibilidad de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico o capacidad de redes para el Ejecutivo Federal para seguridad nacional, seguridad pública, conectividad de sitios públicos y cobertura social y demás necesidades, funciones, fines y objetivos a su cargo. Para tal efecto, otorgará de manera directa, sin contraprestación, con preferencia sobre terceros, las concesiones de uso público necesarias, previa evaluación de su consistencia con los principios y objetivos que establece esta Ley para la administración del espectro radioeléctrico, el programa nacional de espectro radioeléctrico y el programa de bandas de frecuencias."*

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 emisión de 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 las mismas. Para lo anterior, el Instituto dictará las medidas necesarias a efecto de evitar interferencias perjudiciales.

De ahí que el Instituto, como rector del desarrollo nacional de las telecomunicaciones y radiodifusión, al observar los elementos señalados con anterioridad, instituirá una regulación eficiente y ordenada que tenga como finalidad el aprovechamiento máximo del espectro radioeléctrico considerando su naturaleza de recurso finito.

En este sentido, para una adecuada planeación y administración del espectro radioeléctrico el Instituto deberá considerar la reglamentación en materia de radiocomunicación de la UIT a través del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR)(3), en el cual se establece el marco de referencia sobre el que se rige la utilización del espectro radioeléctrico y los recursos orbitales a nivel mundial y que funge como el principal instrumento regulatorio del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R).

En congruencia con lo antes indicado, el Instituto ha emitido y actualizado el CNAF con base en lo establecido en el RR de la UIT, incluyendo información relativa a la normativa vigente y aplicable al país. Es decir, las decisiones regulatorias en materia de radiocomunicaciones que se han tomado en el Instituto han sido con base en el RR, recomendaciones y mejores prácticas internacionales emitidas por la UIT, así como en consideración de la evolución tecnológica en materia de telecomunicaciones y radiodifusión con el objeto de garantizar un uso y aprovechamiento eficiente del espectro radioeléctrico, mediante la operación de equipos de radiocomunicaciones que minimicen la posibilidad de que se presenten interferencias perjudiciales tanto al interior del país como con los países fronterizos.

En ese sentido, los equipos de radiocomunicaciones que operen en las diferentes bandas de frecuencias, incluidas aquellas clasificadas como espectro libre, deberán atenerse 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.*
>
> *(...)"*

Finalmente, es de destacar que el espectro libre que se tiene identificado en México en el cual es posible la operación de redes WAS(4) /RLAN(5) se encuentra en las bandas de frecuencias 2.4-2.4835 GHz, 5.15-5.35 GHz y 5.725-5.85 GHz, mismas que fueron clasificadas hace casi 10 años; sin embargo, a lo largo de este periodo se ha observado un continuo crecimiento de usuarios que acceden al Internet en México(6), así como del ancho de banda y tasas de transmisión de datos requeridos por las principales aplicaciones que actualmente se emplean para comunicación(7) o entretenimiento(8), por ejemplo, derivado de la Encuesta Nacional de Consumo de Contenidos Audiovisuales(9) (ENCCA) 2022, el 46% de las personas usan Internet mediante el acceso a una red fija, el 94% se conecta desde su hogar a través de una red fija y 53% de las personas consumen contenidos por Internet . Por lo antes mencionado, la asignación de espectro libre para estas redes es limitada.

Ahora bien, en el ámbito internacional, el UIT-R, a través del Manual sobre la Gestión nacional del espectro, edición 2015(10), particularmente en la Introducción del Capítulo 3, "Concesión de licencias y asignaciones de frecuencias", se indica lo siguiente:

> *"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 la sección Parámetros técnicos 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 que sea necesario contar con una concesión o autorización, así como el establecimiento de características técnicas de operación que reduzcan las interferencias perjudiciales.

Tercero.- Demanda de espectro y uso potencial de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz. En los últimos años, la evolución tecnológica, el crecimiento de accesos a internet, así como la gran disponibilidad de dispositivos conectados a las redes, han ocasionado una demanda creciente y sostenida de conexiones inalámbricas tanto fijas como móviles y, por consiguiente, una mayor necesidad de uso de las bandas del espectro. Dicho crecimiento se vio especialmente evidenciado a raíz de la emergencia sanitaria ocasionada por el virus denominado SARS-CoV2, por lo que el 24 de marzo de 2020 la Secretaría de Salud publicó en el DOF el "Acuerdo por el que se establecen las medidas preventivas que se deberán implementar para la mitigación y control de los riesgos para la salud que implica la enfermedad por el virus SARS-CoV2 (COVID-19)" , el cual estableció las medidas preventivas que los sectores público, privado y social debían poner en práctica, como por ejemplo, suspender temporalmente las actividades que involucren la concentración física, tránsito o desplazamiento de personas mediante el confinamiento, con la finalidad de prevenir una mayor propagación del virus.

Derivado de lo anterior, los operadores de banda ancha fija y móvil, los proveedores de contenido y de servicios de nube, y los puntos en los que las redes de Internet se conectan entre sí para intercambiar tráfico, llamados puntos de intercambio de Internet (IXP, por sus siglas en inglés), enfrentaron hasta un 60% más de tráfico de Internet comparado al periodo antes del brote pandémico, por lo que tomaron medidas específicas(11) para asegurar la continuidad de las aplicaciones de mayor relevancia, como la teleeducación y el teletrabajo.

Lo anterior obedeció a que, durante ese periodo, resultó necesario llevar a cabo las actividades económicas y las labores mediante esquemas remotos y, en consecuencia, las actividades laborales y educativas se ajustaron en buena medida a esquemas de teletrabajo y teleeducación utilizando dispositivos como tabletas, teléfonos inteligentes y computadores portátiles, a través de las redes radioeléctricas de área local y los sistemas Wi-Fi, en adelante WAS/RLAN e incluso a través de redes móviles. En el caso de las comunicaciones fijas y derivado de la necesidad de conectarse desde interiores, una de las tecnologías que contribuyó de manera importante a la atención de dicha demanda fueron las redes radioeléctricas de área local y los sistemas Wi-Fi, en adelante WAS/RLAN que, dada su naturaleza, operan en bandas de frecuencias clasificadas como espectro libre.

Sin embargo, la alta demanda de conexiones que se incrementó exponencialmente durante el periodo de confinamiento no ha decrecido aun cuando desde 2021 organismos como la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) hayan emitido documentos para un retorno a clases y labores seguros(12). Lo anterior se reafirma, de acuerdo a datos del Banco de Información de Telecomunicaciones (BIT)(13) del IFT, donde la cantidad de accesos por cada 100 hogares en el país aumentó un 22.80% de marzo de 2020 a marzo de 2022.

Adicionalmente, de acuerdo con cifras de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) de 2021, la cantidad de hogares que cuentan con una conexión de Internet fija ha pasado del 47.1 % en 2017 al 56.8 % en 2021, mientras que el servicio móvil aumentó su penetración en el mismo periodo del 72.1 % al 78.3 %(14).

Por lo anterior, dentro de las acciones de administración del espectro radioeléctrico que permitan responder a la demanda de los distintos servicios de telecomunicaciones, es pertinente considerar, por un lado, los nuevos desarrollos tecnológicos que permitan incrementar la capacidad de conectividad inalámbrica y, por el otro, los sistemas de radiocomunicaciones que logren hacer un uso más eficiente del espectro radioeléctrico, como aquellos que puedan operar en una misma banda de frecuencias mediante la innovación de los sistemas de radiocomunicaciones para coexistir con otros servicios o aplicaciones sin causar interferencias perjudiciales. En este contexto, la banda de frecuencias 5925-7125 MHz ha adquirido una notable importancia, tanto a nivel nacional como a nivel internacional, al ser considerada como propicia para la provisión de servicios de acceso inalámbrico de nueva generación.

Ahora bien, dada la evolución tecnológica, durante los últimos años se han llevado a cabo estudios de compartición y compatibilidad entre la nueva generación de los sistemas de acceso inalámbrico - incluyendo las redes radioeléctricas de área local, los dispositivos de baja potencia, los dispositivos de muy baja potencia y los WAS/RLAN - y los servicios que ya operan en la banda de frecuencias 5925-7125 MHz, lo que ha resultado en la implementación de diferentes estrategias y referencias de parámetros técnicos que permiten que los WAS/RLAN de nueva generación puedan operar en distintos segmentos de dicha banda de frecuencias, coexistiendo con los servicios originalmente provistos ahí.

En consecuencia, distintas organizaciones gubernamentales, asociaciones internacionales y la propia industria han llevado a cabo diversos análisis que permitan identificar potenciales beneficios y retos de la operación de nuevas tecnologías, como los WAS/RLAN en la totalidad o parte de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz y su interacción con los servicios existentes, así como las distintas necesidades de espectro radioeléctrico de los diversos servicios que pudieran ser considerados para operar en dicha banda.

En un estudio que consideró 36 ciudades con densidad de población mayores a 8,000 habitantes por kilómetro cuadrado, la GSMA señala que los servicios IMT requerirán en promedio 2,020 MHz de espectro en bandas medias para atender la creciente demanda del servicio móvil y poder ofrecer servicios con una alta calidad(15) con tasas de datos móviles de 100 Mbps en el enlace descendente y 50 Mbps en el enlace ascendente.

Adicionalmente, la GSMA(16) indica que el contar con menos espectro en bandas medias implicará que las redes móviles requerirán un mayor nivel de densificación, por lo que el contar con espectro disponible en la banda de 5925-7125 MHz, permitiría un crecimiento a la capacidad en los sitios existentes, pronosticando que cada sitio celular podría admitir de 3.5 a 6 veces más hogares, al hacer uso del acceso inalámbrico fijo.

Otra de las proyecciones realizadas en el estudio, estima que el espectro 5G de banda media generará más de $610 mil millones de dólares en PIB global en 2030, por el contrario, sin suficiente espectro de banda media, este impacto se vería

reducido al 0.42% del PIB mundial, sin más asignación de espectro de banda media armonizado en rangos como 3.5 GHz y 6 GHz.

Aunado a lo anterior, Ericsson estima que el 34% de las suscripciones móviles totales de América Latina serán con tecnología 5G para el año 2026, y que el tráfico mensual de datos por teléfono inteligente (Smartphone) crecerá de 5.9 GB en 2020 a 30 GB en 2026. Además, asegura que, durante las horas de mayor actividad en las zonas urbanas densas, del 37 al 64% del tráfico cursado en las radiobases macro en exteriores provenía de usuarios 4G(17).

Por su parte, la *Wi-Fi Alliance* indica que la evolución del estándar para Wi-Fi 6 y Wi-Fi 7 y las aplicaciones que pudieran derivar de la disponibilidad de canales de mayor ancho de banda (hasta 320 MHz) pudieran habilitar servicios y aplicaciones de realidad virtual y aumentada de carácter inmersivo e interactivo. De acuerdo con un reporte presentado por CISCO(18), la demanda de video en los hogares y otras aplicaciones continúan en aumento, lo que requiere de mayores tasas de transferencia de datos debido a las aplicaciones como realidad virtual, extendida o aumentada que necesitarán de tasas de transferencia de 500 Mbps para aplicaciones en UHD y tasas de transferencia de 167 Mbps para HD.

Asimismo, CISCO ha proyectado que, a nivel mundial, los módulos máquina a máquina representarán el 50% (14,700 millones) de todos los dispositivos conectados a la red en 2023, frente al 33% en 2018. Como resultado, a medida que proliferen tanto el internet de las cosas como los sistemas de análisis basados en la nube un mayor número de dispositivos competirán por el tiempo de emisión en las mismas frecuencias. Esto llevaría a que los usuarios tuvieran una experiencia intermitente en el funcionamiento de las aplicaciones.(19)

Al respecto, la *Wi-Fi Alliance* ha realizado estudios con Telecom Advisory Services sobre el impacto de Wi-Fi en las economías mundiales y nacionales, concluyendo que, a nivel mundial, suponiendo que los reguladores abran toda la banda de 6 GHz para Wi-Fi, los 3,300 miles de millones de dólares de valor de Wi-Fi para la economía mundial en 2021 aumentarán a 4,900 miles de millones de dólares en 2025.

Por otra parte, la Dynamic Spectrum Alliance en el estudio "Estimación del impacto de los distintos escenarios para la banda de 6 GHz en México" (20), considerando los beneficios esperados de la evolución tecnológica de los sistemas Wi-Fi así como una posible mayor integración económica con Estados Unidos de América y Canadá, señala que el impacto en la productividad sería mayor identificando 1,200 MHz de la banda 6 GHz aunado al costo de oportunidad de dejar espectro semi-ocioso.

En lo que respecta a los trabajos que desarrolla el Proyecto Asociación de Tercera Generación (3GPP, por sus siglas en inglés), para las interfases de radio de nueva generación, es de resaltar que este organismo inició los trabajos para espectro no licenciado de estas interfaces a comienzos del año 2019 como parte del "*Release 16"*. En esta versión se consideró la inclusión de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como la banda n96 en modo dúplex TDD para la utilización como "*NR-based Access to unlicensed spectrum"*, así como las especificaciones y mejoras sobre una solución global para el acceso a espectro no licenciado o *New Radio Unlicensed,* para dar cabida a soluciones que podrían operar sobre el marco del acceso al espectro sin necesidad de licencia bajo diferentes escenarios. Como parte de las especificaciones se destaca, por ejemplo, la operación de transmisión dinámica tipo Escucha Antes de Hablar (*Listen Before Talk,* LBT por sus siglas en inglés) que permite el acceso a la transmisión en los diferentes canales para realizar una emisión radioeléctrica.

Por otro lado, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, por sus siglas en inglés) definió las modificaciones del estándar IEEE 802.11ac hacia la creación de un nuevo estándar llamado IEEE 802.11ax, el cual también es conocido como Wi-Fi 6E, mismo que contempla el uso de bloques de espectro contiguos adicionales en la banda de frecuencias 5925-7125 MHz, por ejemplo, 59 canales de 20 MHz, 29 canales de 40 MHz, 14 canales de 80 MHz o 7 canales de 160 MHz, que son necesarios para aplicaciones que demandan un gran ancho de banda o que requieren un rendimiento mayor de datos o latencias menores, como la realidad virtual o la transmisión de video de alta definición.

En particular, una de las características del estándar IEEE 802.11ax se enfoca en mejoras para los WAS/RLAN de alta eficiencia (por ejemplo, MU-MIMO(21) y OFDMA(22)), es decir, añade eficiencia, flexibilidad y escalabilidad para incrementar la velocidad de transmisión y la capacidad de las tecnologías de comunicación de nueva generación. Adicionalmente, el estándar IEEE 802.11ax considera altos niveles de seguridad e interoperabilidad y permite un menor consumo de batería, lo cual establece una base para el Internet de las cosas, manteniendo una gran cantidad de dispositivos conectados.

Como se puede observar, existen estudios y reportes disponibles, así como diversas posturas alrededor del potencial uso de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz que optimice el uso del espectro radioeléctrico, de acuerdo con las características de uso de la banda de frecuencias, convivencia con los servicios existentes, evolución tecnológica y potenciales beneficios a corto, mediano y largo plazo. Cada una de las posturas dependen de supuestos y proyecciones sobre la cantidad de espectro en bandas medias que necesitará cada una de las tecnologías y, a su vez, de ello depende el impacto económico que tendrán las telecomunicaciones en términos de cierre de la brecha digital y su incidencia en otras industrias.

A nivel nacional, el espectro en bandas medias que ha sido identificado o está en evaluación su identificación como propicio para el despliegue de servicios IMT en el país, se distribuye conforme al Gráfico 1:

Banda de frecuencias	**Situación actual**			**Prospectiva**	
	Espectro identificado para IMT (MHz)	Espectro concesionado para IMT (MHz)	Espectro disponible para IMT (MHz)	Posible identificación como espectro para IMT (MHz)	Potencial espectro disponible para IMT (MHz)
Banda L (1.427-1.517 GHz)	90	0	90	0	90
AWS	140	130	10	0	10
PCS	130	80	50	0	50
2.5 GHz	180	140	40	0	40

2.3 GHz	100	0	100	0	100
3.3 (3.3-3.4 GH)	100	50	50	0	50
3.5 (3.4-3.6 GHz)	200	100	100	0	100
3.6-3.8 GHz	0	0	0	200	200
7.025-7.125 GHz	0	0	0	100	100
10-10.5 GHz	0	0	0	500	500
Totales	**940**	**500**	**440**	**800**	**1250**

Gráfico 1. Situación Actual y Prospectiva de espectro IMT en bandas medias en México(23)

En ese orden de ideas y dado que si bien se reconocen los beneficios económicos que ambas posturas representan, con los elementos con los que se cuenta hoy en día en términos de evolución tecnológica y de mercado, existe incertidumbre acerca de cuál de los posibles escenarios se materializará en el largo plazo, por lo que es necesario que el Instituto mantenga la posibilidad de determinar el uso más eficiente de la banda dependiendo de la evolución del ecosistema digital y de las características particulares del mercado mexicano. En ese sentido, es imprescindible llevar a cabo acciones de gestión y planificación del espectro radioeléctrico que permitan responder a esta demanda, ya sea incrementando la cantidad de bandas de frecuencia disponibles para el uso de estos servicios, o bien optimizando el espectro radioeléctrico para promover su uso eficiente.

Cuarto.- Análisis del Marco Internacional. En el ámbito internacional, la banda de frecuencias 5925-7125 MHz es utilizada ampliamente alrededor del mundo por radioenlaces punto a punto y punto a multipunto, sistemas satelitales geoestacionarios en el sentido Tierra-espacio (ascendente) y, en menor medida, por sistemas satelitales no geoestacionarios en el sentido espacio-Tierra (descendente), así como por sistemas de transporte y control de trenes, entre otros. Por tanto, existen diferentes esquemas de licenciamiento, atribuciones de servicios o aplicaciones en cada país dentro de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz.

Respecto del uso de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz en el ámbito nacional, ésta ha sido utilizada para el despliegue de radioenlaces punto a punto y punto a multipunto, comunicaciones de sistemas satelitales geoestacionarios en el sentido Tierra-espacio (ascendente) y comunicaciones para sistemas de transporte y control de trenes. Además, si bien es cierto que el segmento 6700-7125 MHz está atribuido al servicio móvil a título secundario, actualmente no se cuenta con registros relacionados con el servicio móvil en el país.

Para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz el CNAF contempla lo indicado en la Tabla 1:

CNAF MÉXICO
GHz
5.925 6.7 FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) Fijo MX214 MX215 MX230 MX230A MX230B
6.7 7.075 FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) (espacio-Tierra) Fijo Móvil MX214 MX217 MX230A MX230B
7.075 7.145 FIJO Móvil MX230D MX231

Tabla 1. Atribución de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz de acuerdo con el CNAF

Por su parte, las notas nacionales MX214, MX215, MX217, MX230, MX230A, MX230B, MX230D y MX231, señalan lo siguiente:

> ***"MX214** Las bandas de frecuencias 3.400 - 3.700 GHz (espacio-Tierra) y 6.425 - 6.725 GHz (Tierra-espacio) son empleadas por el Sistema Satelital del Gobierno Federal en la posición orbital geoestacionaria 114.9° Oeste, para la provisión del servicio fijo por satélite.*
>
> ***MX215** Las bandas de frecuencias 3.7 - 4.2 GHz (espacio-Tierra) y 5.925 - 6.425 GHz (Tierra-espacio), son ampliamente utilizadas para la provisión del servicio fijo por satélite. Esta banda se encuentra asociada a las posiciones orbitales geoestacionarias 113° Oeste, 114.9° Oeste y 116.8° Oeste, notificadas por México ante la UIT.*
>
> ***MX217** Las bandas de frecuencias 4.5 - 4.8 GHz (espacio-Tierra) y 6.725 - 7.025 GHz (Tierra-espacio) se encuentran inscritas en el Plan del Servicio Fijo por Satélite del Apéndice 30B del RR. En dicho Plan, México tiene adjudicada la posición 113° Oeste.*
>
> ***MX230** El 2 de julio de 1991 se firmó en Chestertown, Maryland, el Acuerdo entre México y los Estados Unidos de América, relativo al procedimiento de coordinación de estaciones terrenas en la banda 5.925 - 6.425 GHz,*

con estaciones fijas terrenales en la misma banda de frecuencias.

***MX230A** El 8 de noviembre de 1996, se firmó en Washington D.C., el Protocolo entre México y los Estados Unidos de América relativo a la transmisión y recepción de señales de satélites para la prestación de los servicios de difusión directa al hogar por satélite. Las bandas a las que se hace referencia en el Protocolo son las siguientes:*

Para servicios de Difusión Directa al Hogar de Servicio por Satélite:

Enlace ascendente

(...)

5.925 - 6.425 GHz

6.725 - 7.025 GHz

(...)

***MX230B** El 16 de octubre de 1997, se firmó el Protocolo concerniente a la Transmisión y recepción de señales de satélites para la prestación de servicios fijo por satélite en los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América. En este documento se establecen las condiciones y los criterios técnicos para la prestación de Servicios Fijos por Satélite, hacia, desde, y dentro de los territorios de ambos países. Las bandas a las que se aplica el Protocolo son las siguientes:*

Enlace ascendente

(...)

5.925 - 6.425 GHz

6.725 - 7.025 GHz

(...)

***MX230D** El 26 de noviembre de 2018 se publicó en el DOF el Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la Disposición Técnica IFT-014-2018. Equipos de microondas para sistemas fijo multicanal punto a punto y punto a multipunto. Parte 2: Transporte.*

***MX231** La banda de frecuencias 7.11 - 7.725 GHz se encuentra actualmente concesionada para la prestación del servicio de provisión de capacidad para el establecimiento de enlaces punto a punto."*

Ahora bien, de acuerdo con el RR, el segmento de frecuencias 5925-6700 MHz se encuentra atribuido al Servicio Fijo, Servicio Fijo por Satélite (Tierra-espacio) y Móvil, todos a título primario, mientras que el segmento de frecuencias 6700-7075 MHz se encuentra atribuido al Servicio Fijo, Servicio Fijo por Satélite (Tierra-espacio) (espacio-Tierra) y Móvil, los tres servicios a título primario. Por último, el segmento de frecuencias 7075-7145 MHz se encuentra atribuido al Servicio Fijo y Servicio Móvil ambos a título primario.

Al mismo tiempo, de conformidad con el RR se debe garantizar la coexistencia con los servicios existentes en la banda 5925-7125 MHz y las aplicaciones en el contexto particular de cada país. De esta manera, las atribuciones y las notas descritas en el RR para cada Región de la UIT son las que determinan el posible uso de la banda de frecuencias en los países pertenecientes a una de las 3 regiones de la UIT, y son consideradas como punto de partida en la actividad regulatoria para la banda de frecuencias.

En este sentido, diversos países alrededor del mundo han tomado diferentes decisiones del uso de la banda 5925-7125 MHz en función de sus prioridades, circunstancias y necesidades nacionales: (i) mantener su uso actual sin cambios (es decir, sin determinar espectro libre en la banda); (ii) determinar parte de la banda como de espectro libre (aproximadamente 500 MHz de la parte inferior de la banda); y (iii) determinar la totalidad de la banda como espectro libre (esto es, la parte inferior y superior de la banda con un total de 1,200 MHz). Al respecto, los países que han tomado una decisión sobre la clasificación de la banda 5925-6425 MHz han considerado como un factor relevante la potencial escasez de espectro disponible en bandas medias para satisfacer las necesidades de los sistemas WAS/RLAN incluidos los sistemas Wi-Fi y los dispositivos de radiocomunicaciones de la industria de las redes móviles para las IMT.

Para llegar a sus determinaciones, estos países han realizado como punto de referencia diversas Consultas Públicas y han determinado el uso de diferentes segmentos de la banda como de uso libre de acuerdo al Gráfico 2:

Determinación sobre la banda 5925-7125 MHz como espectro libre en las Regiones UIT

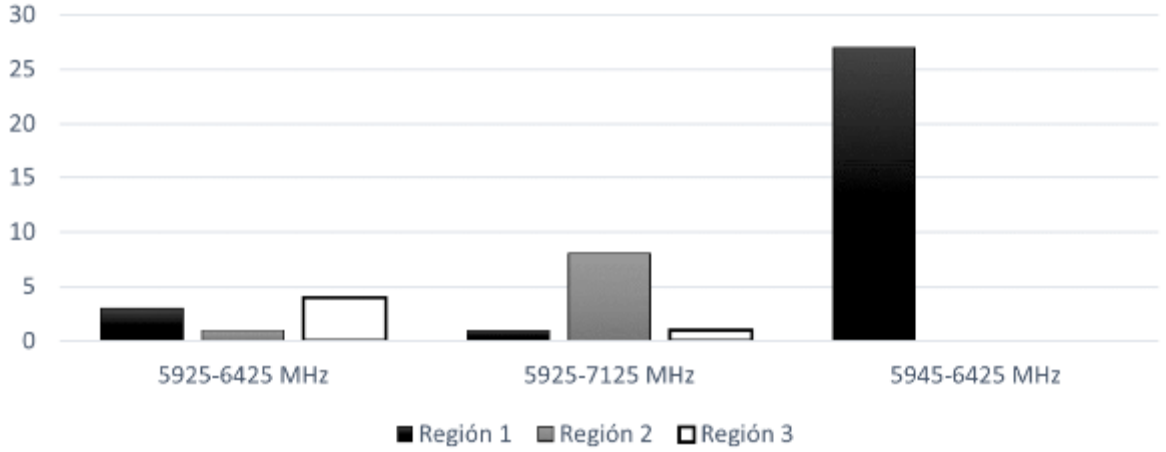

Gráfico 2. Determinación de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre(24)

REGIÓN UIT	5925-6425 MHZ	5925-7125 MHZ	5945-6425 MHZ
1	3	1	27
2	1	8	0
3	4	1	0
TOTAL	**8**	**10**	**27**
%	17.77%	22.22%	60%

Figura 1. Comparativa sobre la determinación de la banda de 6 GHz por Región UIT

La Figura 1 muestra que, de 45 países en las tres Regiones de la UIT que han tomado una decisión respecto de la banda de 6 GHz para uso libre, 22.22% (8 países pertenecientes a la Región 2,1 a la Región 1 y 1 a la Región 3) han optado por destinar 1200 MHz en el segmento de 5925-7125 MHz para Wi Fi y respecto la parte baja de esta banda el 60% (27 países, todos ellos pertenecientes a la Región 1) han destinado 480 MHz que van en el segmento de 5945-6425 MHz y un 17.77% (3 países en Región 1, 1 en Región 2 y 4 en Región 3) han destinado 500 MHz el segmento 5925-6425 MHz. Con relación a los países pertenecientes a la Región 1, se hace notar que la decisión de identificar como espectro libre 480 o 500 MHz obedece a los servicios incumbentes (algunos considerados prioritarios) en esas bandas o en bandas adyacentes y a las particularidades regulatorias y operativas de cada país.

A continuación, se presentan las principales características de las determinaciones del uso parcial o total de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz en los países analizados y resumidos en la Figura 1:

En el caso de Estados Unidos de América, el 23 de abril de 2020 la *Federal Communications Commission* (FCC) optó por habilitar 1200 MHz de espectro radioeléctrico bajo la modalidad de uso sin licencia para dispositivos de radiocomunicaciones que emplean estándares como WAS/RLAN en la banda de frecuencias 5925-7125 MHz de acuerdo con la Tabla 2:

FCC-Estados Unidos de América(25)					
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**Dispositivos**	**PIRE** máxima**		**DEP*** máxima (dBm/MHz)**
			(dBm)	**(W)**	
Potencia estándar (controlado por AFC*)	5925-6425 6525-6875	Puntos de Acceso	36	4	23
		Equipos Cliente	30	1	17
Baja potencia (no requiere AFC)	5925-6425 6425-6525 6525-6875 6875-7125	Puntos de Acceso	30	1	5
		Equipos Cliente	24	0.250	-1

** Sistema de Coordinación Automática de Frecuencias (AFC, por sus siglas en inglés).*

*** PIRE son las siglas de Potencia Isótropa Radiada Equivalente.*

**** DEP son las siglas de Densidad Espectral de Potencia.*

Tabla 2. Determinaciones de Estados Unidos de América para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz

En Canadá, el *Innovation, Science and Economic Development* (ISED) emitió en mayo de 2021, la decisión sobre el marco técnico y regulatorio del uso sin licencia de la banda de frecuencias de 6 GHz; la determinación incluye el uso exento de licencia para aplicaciones WAS/RLAN en la banda de frecuencias 5925-7125 MHz. Tanto los dispositivos como las técnicas de operación que determinó el ISED se describen en la Tabla 3:

ISED-Canadá(26)				
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**PIRE máxima**		**DEP máxima (dBm/MHz)**
		(dBm)	**(W)**	
Potencia estándar (controlado por AFC)	5925-6875	36	4	23
Baja potencia (no requiere AFC)	5925-7125	30	1	5
Muy baja potencia	5925-7125	14	0.025	-8

Tabla 3. Determinaciones de Canadá para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz

El pasado 26 de febrero de 2021, la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) de Brasil determinó modificar el *"Anexo I de la Ley No. 14.448",* sobre las condiciones técnicas de operación para los equipos de radiocomunicaciones en la banda de frecuencias de la forma que se muestra en la Tabla 4:

ANATEL-Brasil(27)					
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**Dispositivos**	**PIRE máxima**		**DEP máxima (dBm/MHz)**
			(dBm)	**(W)**	
Baja potencia en interiores	5925-7125	Puntos de Acceso	30	1	5
		Equipos Cliente	24	0.250	-1
Muy baja potencia en interiores y exteriores	5925-7125	Equipos	17	0.050	-5

Tabla 4. Determinaciones de Brasil para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz

En Chile, la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL) el 22 de octubre de 2020, hizo pública la "Resolución No. 1.807 exenta", la cual modifica a la "Resolución No. 1.985 exenta, de 2017", en la cual habilitó 1200 MHz dentro de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz de acuerdo con las características que
se indican en la Tabla 5:

SUBTEL-Chile(28)					
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**Dispositivos**	**PIRE máxima**		**DEP máxima (dBm/MHz)**
			(dBm)	**(W)**	
Baja potencia en interiores	5925-7125	Puntos de Acceso	30	1	5
		Equipos Cliente	24	0.250	-1

Tabla 5. Determinación anterior de Chile para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz

Sin embargo, el 14 de septiembre de 2022, la SUBTEL publicó la "Resolución 2.844 Exenta"(29), la cual modifica la "Resolución No. 1.985 Exenta", de 2017, de la Subsecretaría de Telecomunicaciones. En dicha Resolución pide reemplazar la banda de frecuencias para operación de dispositivos de baja potencia por 5925-6425 MHz en lugar de 5925-7125 MHz, dado que considera necesario ajustar en la normativa las bandas de frecuencias de la tecnología denominada Wi-Fi 6, con el propósito de esperar la decisión sobre la armonización internacional que se realizará en la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2023 (CMR-23), señalada en el Punto del Orden del Día 1.2 (POD 1.2) para dicha reunión. En este sentido, las nuevas determinaciones de operación se indican en la Tabla 6:

SUBTEL-Chile(30)					
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**Dispositivos**	**PIRE máxima**		**DEP máxima (dBm/MHz)**
			(dBm)	**(W)**	
Baja potencia en interiores	5925-6425	Puntos de Acceso	30	1	5
		Equipos Cliente	24	0.250	-1

Tabla 6. Determinaciones de Chile para la banda de frecuencias 5925-6425 MHz

En Costa Rica, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) publicó el 30 de abril de 2021 en la gaceta oficial el "Decreto Ejecutivo No. 42924-MICITT" mediante el cual reforman parcialmente los artículos 18, 19 y 20 del "Decreto Ejecutivo No. 35257-MINAET", "Plan Nacional de Atribución de Frecuencias", añadiendo la banda de frecuencias 5925-7125 MHz para su utilización como uso libre. Asimismo, en el *Addendum VII* se indican las condiciones de operación de acuerdo con los límites establecidos en la Tabla 7:

MICITT-Costa Rica(31)			
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**PIRE máxima**	
		(dBm)	**(W)**
Baja potencia en interiores	5925-7125	30	1
Muy baja potencia en interiores y exteriores	5925-7125	14	0.025

Tabla 7. Determinaciones de Costa Rica para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz

Por otro lado, en Perú el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) publicó el 30 de abril de 2021 la "Resolución Ministerial N° 373-2021-MTC/01" por medio de la cual incorpora la nota nacional P92A a su Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias y modifica el "Anexo de la Resolución Ministerial N° 777-2005-MTC/03", a fin de incluir las condiciones de operación en la banda de frecuencias 5925-7125 MHz para el despliegue de sistemas WAS/RLAN, en espacios cerrados de acuerdo con las características indicadas en la Tabla 8:

MTC-Perú(32)					
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**Dispositivos**	**PIRE máxima**		**DEP máxima (dBm/MHz)**
			(dBm)	**(W)**	
Baja potencia en interiores	5925-7125	Puntos de Acceso	30	1	5
		Dispositivos del usuario	24	0.250	-1

Tabla 8. Determinaciones de Perú para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz

En Honduras, la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) publicó el 6 de marzo de 2021 la "Resolución NR 003/21"(33) que mediante la nota HND40A, actualiza y modifica el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, el cual consideró, entre otros aspectos, que los sistemas WAS/RLAN cuenten con licencia general para poder operar en la totalidad de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz. Posteriormente el 30 de septiembre de 2021 la CONATEL publicó la "Resolución NR 013/21" en la que se establecen las condiciones técnicas de operación, mismas que se muestran en la Tabla 9:

CONATEL-Honduras(34)			
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**PIRE máxima**	
		(dBm)	**(W)**
Dispositivos de Baja Potencia de Uso Interior (LPI) y Dispositivos subordinados de baja potencia de uso Interior (LPI)	5925-7125	30	1
Dispositivos cliente de Baja Potencia de uso Interior (LPI)		24	0.250
Dispositivos de Muy Baja Potencia de Uso Interior y Exterior (VLP)		17	0.050

Tabla 9. Determinaciones de Honduras para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz

Para el caso de Argentina, el 14 de diciembre de 2020 la Subsecretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (SSeTIC) publicó el Anexo de "Consulta Pública atribución de Banda de 5925-6425 MHz", en la que planteó declarar la banda de frecuencias como de uso compartido sin requerimiento de autorización con categoría secundaria, así como las condiciones de operación en interiores como se describe en la Tabla 10

SSeTIC-Argentina(35)				
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**Dispositivos**	**PIRE máxima**	
			(dBm)	**(W)**
Baja potencia en interiores	5925-6425	Puntos de Acceso	30	1
		Equipos Cliente	24	0.250

Tabla 10. Consideraciones de Argentina para la banda de frecuencias 5925-6425 MHz

Concluido el proceso de Consulta Pública, en abril de 2021 la SSeTIC publicó el documento "Bandas de Frecuencias de 6 GHz Espectro Radioeléctrico en Argentina. Análisis a partir de la Finalización del Proceso de Consulta Pública"(36) en el que se compilaron a manera de resumen los principales comentarios obtenidos en la Consulta Pública, asimismo la SSeTIC indicó que en general hubo consenso en la atribución de la parte baja de la banda de frecuencias (5925-6425 MHz) a servicios no licenciados, pero no así para la parte alta (6425-7125 MHz).

En Colombia, el pasado 16 de diciembre de 2020, la Agencia Nacional de Espectro (ANE) emitió una "Consulta Pública. Uso de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz"(37) que consistió en un planteamiento y cuestionario para recibir opiniones sobre el uso libre de la banda 5925-7125 MHz, debido a la creciente demanda de espectro radioeléctrico, al desarrollo tecnológico de Wi-Fi y al aprovechamiento del recurso a partir de la entrada de dispositivos que hagan uso de esta banda. Posteriormente, el 15 de julio de 2022 el Ministerio de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (MinTIC) y la ANE emitieron una nueva Consulta Pública, la "Consulta Banda 6 GHz"(38) con el objetivo de continuar con los análisis requeridos para adoptar una decisión respecto al uso futuro de la banda 5925-7125 MHz.

Finalmente, el pasado 18 de noviembre de 2022 la ANE emitió la "RESOLUCIÓN No. 000737 DE 2022-11-18"(39) por medio de la cual se modifica la "Resolución 105 de 2020"(40) y se actualizó el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias, que considera el uso de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz bajo la modalidad de uso libre en interiores y baja potencia. Los parámetros técnicos de operación se indican en la Tabla 11:

ANE-Colombia(41)			
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**PIRE máxima**	
		(dBm)	**(W)**
Dispositivos de acceso de uso en interiores	5925-7125	30	1
Dispositivos cliente de uso en interiores		24	0.250

Tabla 11. Determinaciones de Colombia para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz

Respecto a Guatemala, la Superintendencia de Telecomunicaciones (SIT) actualizó su "Tabla Nacional de Atribución de Frecuencias"(42) en 2020, y añadió el pie de página GTM51(43), donde establecieron las características de operación en ambientes interiores para sistemas de baja potencia o muy baja potencia, corto alcance y gran capacidad de transmisión de información de acuerdo con la Tabla 12:

SIT-Guatemala(44)			
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**PIRE máxima**	
		(dBm)	**(W)**
Baja o muy baja potencia en interiores	5925-6425 6425-6525	23.01	0.200
	6525-6875 6875-7125	21.76	0.150

Tabla 12. Consideraciones de Guatemala para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz

Cabe mencionar que Guatemala no ha tomado una posición definitiva en cuanto a la distribución y uso de esta banda, dado que la determinación final sigue bajo análisis y observando cómo evoluciona dicho tema en la región y en las diferentes reuniones previas a la CMR-23, con lo que las autoridades estarán en una mejor posición para definir el uso y distribución de dicha banda de frecuencias.

En Corea del Sur, el 15 de octubre de 2020 el *Ministry of Science and ICT* (MSIT) habilitó la banda de frecuencias 5925-7125 MHz para uso sin licencia de acuerdo con las características mostradas en la Tabla 13:

MSIT-Corea del Sur(45),(46)				
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**PIRE máxima**		**DEP máxima (dBm/MHz)**
		(dBm)	**(W)**	
Baja potencia en interiores	5925-7125	24	0.250	Para anchos de canal: <160 MHz: 2
Muy baja potencia	5925-6425	14	0.025	Para anchos de canal: <160 MHz: 1

Tabla 13. Determinaciones de Corea del Sur para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz

Por otro lado, en el Reino Unido, la *Office of Communications* (Ofcom) decidió permitir la operación de dispositivos WAS/RLAN que no requieren licencia con las características de operación para interiores y exteriores para la banda de frecuencias 5925-6425 MHz como se muestra en la Tabla 14:

Ofcom-Reino Unido(47)			
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**PIRE máxima**	
		(dBm)	**(W)**

RLAN interiores (baja potencia)	5925-6425	24	0.250
RLAN exteriores (muy baja potencia)		14	0.025

Tabla 14. Determinaciones de Reino Unido para la banda de frecuencias 5925-6425 MHz

Posterior a esto, Ofcom realizó la Consulta Pública *"Enabling spectrum sharing in the upper 6 GHz band"*, la cual recibió comentarios durante el periodo del 28 de febrero al 11 de abril de 2022. Por este medio, proponen ampliar 645 MHz para así habilitar la banda de frecuencias desde 6425 hasta 7070 MHz para dispositivos *Low-Power Indoor* como se muestra a en la Tabla 15:

Ofcom-Reino Unido(48)			
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**PIRE máxima**	
		(dBm)	**(W)**
RLAN interiores (baja potencia)	6425-7070	24	0.250

Tabla 15. Propuesta de Reino Unido para el uso de dispositivos Low-Power Indoor

De acuerdo con el documento *"The upper 6 GHz band. An update on our sharing proposals"(49)*, Ofcom indicó que continuará su participación en las discusiones internacionales en torno al tema para la banda 6425-7070 MHz a efectos de determinar el uso futuro de la parte alta de la banda.

En Arabia Saudita, la *Communications and Information Technology Commission* (CITC) realizó una Consulta Pública del 28 de enero de 2021 al 28 de febrero de 2021 respecto al documento "Panorama del Espectro para Uso Comercial e Innovador 2021-2023". Dicho documento abordó temas de diferentes modalidades de licenciamiento de espectro entre las que se destaca la propuesta de planificación de espectro exento de licencia. Es así que, en marzo de 2021 la CITC determinó hacer disponible la totalidad de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz para uso sin licencia durante el segundo semestre de 2021. Respecto a las condiciones técnicas y de operación para la banda en comento realizó una Consulta Pública del 10 de junio de 2021 al 26 de julio de 2021(50).

Posteriormente, el 1 de enero de 2022 la CITC aprobó el documento *"WLAN Regulations"* por el que adopta los parámetros técnicos para dispositivos *indoor* y establece las condiciones para el uso de dispositivos WAS/RLAN. En la Tabla 16 se muestran las consideraciones de la CITC para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz.

CITC-Arabia Saudita(51)				
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**Dispositivos**	**PIRE máxima**	
			(dBm)	**(W)**
Baja potencia en interiores	5925-7125	Puntos de Acceso	30	1
		Equipos Cliente	24	0.250

Tabla 16. Determinaciones de Arabia Saudita para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz

El 3 de marzo de 2022 la *Australian Communications and Media Authority* (ACMA) de Australia modificó el instrumento *"Radiocommunications (Low Interference Potential Devices) 2015"*, con el propósito de incluir la banda de frecuencias 5925-6425 MHz para el funcionamiento de transmisores de redes de área local radioeléctrica. Asimismo, adoptó la operación de baja potencia y muy baja potencia en interiores, los parámetros técnicos de operación se muestran en la Tabla 17:

ACMA-Australia(52)			
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**PIRE máxima**	
		(dBm)	**(W)**
Baja potencia en interiores	5925-6425	24	0.250
Muy baja potencia		14	0.025

Tabla 17. Determinaciones de Australia para la banda de frecuencias 5925-6425 MHz

Posteriormente, la ACMA publicó el documento *"Proposed updates to the LIPD Class Licence for 6 GHz RLANs Outcomes paper"(53)*, en el que presenta su respuesta respecto a los comentarios recibidos durante la Consulta Pública sobre el uso de RLAN en las bandas 5 GHz y 6 GHz(54), indicando como pasos futuros que continuará monitoreando los desarrollos de temas relevantes, procesos en curso y otros factores como son: el punto del orden del día 1.2 de la CMR-23, considerando que solo 100 MHz de la parte alta de la banda es considerada para la región 3; indicando que si bien este POD es un aporte potencialmente útil, no es necesariamente un requisito previo para determinar la gestión más apropiada del espectro en Australia. Asimismo considerará las decisiones futuras de acuerdos internacionales como son los trabajos futuros del Electronic Communications Committee (ECC) sobre las condiciones técnicas requeridas para el uso de RLAN en la parte superior de la banda de 6 GHz, otras opciones de espectro para banda ancha inalámbrica (incluyendo a las IMT), y experiencias aprendidas para satisfacer la demanda de estos servicios en bandas que actualmente se están planificando y/o asignando; finalmente, considerará el desarrollo y despliegue de sistemas AFC en Estados Unidos.

Por otro lado, el 19 de abril de 2022 el *Ministry of Internal Affairs and Communications* (MIC) de Japón publicó las condiciones de coexistencia(55), donde establece los parámetros técnicos para el uso exento de licencia de la banda inferior de 6 GHz, las cuales se muestran en la Tabla 18:

MIC-Japón(56)					
Tipo de operación	Dispositivos	Banda de frecuencias (MHz)	PIRE máxima		DEP máxima
			(dBm)	(W)	(dBm/MHz)
Baja potencia en interiores	Punto de Acceso	59256425	23	0.200	10
Muy baja potencia interiores y exteriores	Equipo Cliente		14	0.025	1

Tabla 18. Determinaciones de Japón para la banda 5925-6425 MHz

Por otro lado, el MIC informó que para el segmento 6425-7125 MHz continuará estudiando el uso compartido de frecuencias de los sistemas de comunicación fija para empresas públicas y de radiodifusión con LAN inalámbrica con un nuevo enfoque y una consideración basada en la evidencia. Además, señaló que la atribución de frecuencias se examinará de acuerdo con los resultados de la CMR-23 y las tendencias en otros países(57).

El 27 de abril de 2022 *The Communications Regulatory Authority* (CRA) de Catar aprobó el uso de dispositivos RLAN en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz bajo una licencia de clase que permite a cualquier persona hacer uso de las frecuencias sobre una base de no exclusividad y sin que haya tarifas asociadas. Los parámetros establecidos por la CRA se muestran en la Tabla 19:

CRA-Catar(58)			
Tipo de operación	Banda de frecuencias (MHz)	PIRE máxima	
		(dBm)	(W)
Baja potencia en interiores	5925-6425	23	0.200
Muy baja potencia en interiores y exteriores		14	0.025

Tabla 19. Determinaciones de Catar para la banda de frecuencias 5945-6425 MHz

Asimismo, la CRA hace énfasis en que continuará apoyando la asignación de toda la banda de 6 GHz (5925-7125 MHz) para el uso de dispositivos RLAN, pero para la declaración de política final estará pendiente de los resultados de la CMR-23(59).

Ahora bien, en Marruecos, la *Agence Nationale de Réglementation des télécommunications* (ANRT) publicó la Decisión "ANRT/DG/N°07/21" DU 24 RAMADAN 1442 (07 de MAI 2021)", la cual modifica la Decisión "ANRT/DG/N°07/2020 DU 3 KAADA 1441 (25 JUIN 2020)", en donde establece las condiciones técnicas para el uso de dispositivos de baja potencia y corto alcance que se presentan en la Tabla 20:

ANRT-Marruecos(60)			
Tipo de operación	Banda de frecuencias (MHz)	PIRE máxima	
		(dBm)	(W)
Baja potencia en interiores	5925-6425	23	0.200
Muy baja potencia en interiores y exteriores		14	0.025

Tabla 20. Determinaciones de Marruecos para la banda de frecuencias 5945-6425 MHz

Por lo que hace a la *Communications Authority* (CA) de Hong Kong, posteriormente a la recepción de las opiniones y los comentarios de la Consulta Pública(61) realizada el 26 de noviembre de 2021, creó una Licencia de Clase(62) para regular el uso de dispositivos de red de área local inalámbrica (WLAN) en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz, como se indica en la Tabla 21:

CA-Hong Kong(63)			
Tipo de operación	Banda de frecuencias (MHz)	PIRE máxima	
		(dBm)	(W)
Baja potencia en interiores	5925-6425	24	0.250
Muy baja potencia en exteriores		14	0.025

Tabla 21. Determinaciones de Hong Kong para la banda de frecuencias 5945-6425 MHz

Derivado de los comentarios de la industria planteados en la Consulta Pública respecto a poner a disposición 1200 MHz en la banda de 6GHz, la CA apuntó que poner a disposición 500 MHz de la banda de 6 GHz designada para uso de WLAN en Hong Kong implica un aumento significativo en la cantidad total de espectro para soportar el desarrollo de aplicaciones WLAN, y que además de WLAN también se debe lograr un equilibrio entre la demanda de espectro para diversas aplicaciones inalámbricas, incluida la demanda de servicios móviles públicos para el uso potencial de la banda de 6425 a 7125 MHz para servicios 5G, mismos que estarán sujetos a los resultados de la CMR-23 y otras consideraciones, incluida la coexistencia con los servicios establecidos.(64)

Por su parte, la *Malaysian Communications And Multimedia Commission* (MCMC) de Malasia, tras la Consulta Pública sobre WLAN en la banda de frecuencias 6 GHz, el 19 de enero de 2022(65) emitió la Asignación de Clase No. 1 de 2022, que incluyó una actualización sobre la Asignación de Clase para Dispositivos de Corto Alcance para permitir el uso de dispositivos de radiocomunicaciones, incluidas las aplicaciones WLAN en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz, sujeto a las condiciones estipuladas en la Tabla 22:

MCMC-Malasia(66)			
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**PIRE máxima**	
		(dBm)	**(W)**
Baja potencia en interiores	5925-6425	23	0.200
Muy baja potencia en interiores y exteriores		14	0.025

Tabla 22. Determinación de Malasia para la banda de frecuencias 5925-6425 MHz

La MCMC seguirá supervisando el desarrollo mundial y los estudios internacionales de la banda de frecuencias 6425-7125 MHz, incluidos los resultados de la CMR-23 sobre esta banda de frecuencias, para buscar el mejor uso del espectro de la banda 6 GHz.

Por otro lado, el Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL) de República Dominicana emitió una Consulta Pública el 5 de mayo de 2022 para establecer las "Condiciones de operación en la banda 5925-7125 MHz, de equipos de baja potencia para uso exclusivamente en espacios interiores, que quedan autorizados bajo el esquema de licencias genéricas"(67). Posteriormente, el 1 de septiembre de 2022, el Consejo Directivo del INDOTEL emitió la "Resolución Núm. 082-2022 que establece las condiciones para operar en la banda 5925-7125 MHz de equipos de baja y muy baja potencia mediante el esquema de licencias genéricas"(68) donde se aprobaron las condiciones técnicas de operación que se indican en la Tabla 23:

INDOTEL-República Dominicana(69)				
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**Dispositivos**	**PIRE máxima**	
			(dBm)	**(W)**
Baja potencia en interiores	5925-7125	Puntos de Acceso	30	1
		Equipos Cliente	24	0.250
Muy baja potencia en exteriores	5925-7125	Dispositivos	14	0.025

Tabla 23. Determinaciones de República Dominicana para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz

Finalmente, la Conferencia Europea de Administradores de Correos y Telecomunicaciones (CEPT) de la Unión Europea (conformada por 27 países) aprobó el 20 de noviembre de 2020 la decisión "ECC (20)01" en la que determinó armonizar el uso de 480 MHz dentro de la banda de frecuencias 5945-6425 MHz para sistemas de acceso inalámbrico y redes radioeléctricas de área local de acuerdo con las condiciones técnicas y de operación que se indican en la Tabla 24:

CEPT/ECC-Unión Europea(70)				
Tipo de operación	**Banda de frecuencias (MHz)**	**PIRE máxima**		**DEP máxima (dBm/MHz)**
		(dBm)	**(W)**	
Baja potencia en interiores	5945-6425	23	0.200	10
Muy baja potencia en interiores y exteriores	5945-6425	14	0.025	Para anchos de canal: > 20 MHz: 1 < 20 MHz: 10

Tabla 24. Determinaciones de la Unión Europea para la banda de frecuencias 5945-6425 MHz

Es de resaltar que, en el Grupo de Trabajo de gestión de frecuencias de la *European Communications Office* (ECC) en su sesión de trabajo 101, llevada a cabo de manera virtual del 07 al 11 de febrero de 2022, se presentó a manera de borrador el documento de trabajo "FM(22)088Annex20"(71), en el que Francia propone llevar a cabo las gestiones regulatorias necesarias a efectos de evaluar la posible implementación de AFC, bajo el cual los WAS/RLAN pudieran operar con potencia estándar mientras se asegure la protección a los servicios existentes en la banda 5945-6425 MHz y en bandas adyacentes (el trabajo debe apuntar a no crear soluciones especiales a los países de CEPT). El estudio comenzó en junio de 2022 y al momento cuenta con el apoyo de países como Lituania, Noruega, Suecia y Reino Unido, y se espera que termine en junio de 2024.

De igual manera, en el Grupo de Trabajo 45 de ingeniería del espectro de la ECC, en su sesión de trabajo 16, llevada a cabo de manera virtual y presencial en Praga, República Checa del 29 de junio al 01 de julio de 2022 fue presentado a manera de borrador el documento de trabajo "SE45(22)026A3"(72), el cual se enfoca en estudiar las condiciones técnicas bajo las cuales los sistemas de acceso inalámbrico, incluidas los sistemas WAS/RLAN podrían operar y coexistir con los servicios existentes en la banda de frecuencia 6425-7125 MHz, garantizando la seguridad de las operaciones, desarrollo y protección de servicios existentes, por lo que continúan trabajando en los parámetros para ser utilizados en estos estudios de coexistencia.

Quinto.- Prospectiva de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz. La banda de frecuencias 5925-7125 MHz es considerada como una banda de frecuencias media. Una de sus características es que permite un balance entre cobertura y capacidad, es

decir, una mayor velocidad de transferencia de datos a distancias menores en comparación con bandas de frecuencias inferiores. Por ello, el uso de dicha banda de frecuencias se vuelve relevante para la provisión de servicios de comunicaciones que permitan el acceso a Internet a través de tecnologías de nueva generación.

Existen diversas recomendaciones, estándares y reportes aplicables para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz. Por un lado, el UIT-R ha emitido diversas recomendaciones para la introducción de dispositivos que utilizan tecnología de banda ultra ancha en diversos segmentos de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz(73), tales como disposiciones y parámetros por medio de los cuales pueden operar ciertos servicios y sistemas inalámbricos fijos de alta capacidad, parámetros de sistemas y consideraciones relativas a la elaboración de criterios para la compartición o compatibilidad entre distintos sistemas inalámbricos, así como métodos y modelos de propagación y predicción para el diseño de sistemas terrenales de radiocomunicación.

Por otro lado, desde el punto de vista de la disponibilidad de dispositivos, es importante señalar que, con base en la prospectiva del mercado para Wi-Fi 6, se estima un acelerado crecimiento. En este sentido, diversas empresas fabricantes han ingresado al mercado dispositivos como puntos de acceso, teléfonos inteligentes, laptops y chipsets. Asimismo, hasta enero de 2023 se observó que se han certificado más de 220 dispositivos nuevos en el mercado que pueden operar dentro de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz, tales como televisores y dispositivos de realidad virtual, *routers* y chipsets(74). Es importante mencionar que, al realizar el análisis de los dispositivos que operan en la banda, no se encontró evidencia que muestre una diferencia significativa en costos respecto de dispositivos que operan solamente en el segmento 5925-6425 MHz sobre aquellos que operan en la totalidad de la banda.

Cabe señalar que los dispositivos en desarrollo están siendo elaborados bajo diferentes modelos de adopción para el despliegue de los WAS/RLAN, esto es, para operaciones de baja potencia en interiores, operaciones de muy baja potencia que pueden operar tanto en ambientes interiores como en exteriores y operaciones de potencia estándar que operan en ambientes exteriores de conformidad con lo siguiente:

- Baja potencia en interiores o *Low Power Indoor*. Dispositivos que se encuentran sujetos a un límite máximo de potencia de operación y están diseñados para que únicamente puedan operar en ambientes interiores, es decir, no pueden ser resistentes a condiciones climáticas adversas, no pueden utilizar baterías, la fuente de alimentación tiene que estar conectada directamente a la toma de corriente eléctrica y no son controlados por un sistema externo de coordinación de frecuencias automatizado o AFC.
- Muy baja potencia o *Very Low Power*. Dispositivos que se encuentran sujetos a un límite máximo de potencia de operación menor al definido para los dispositivos de baja potencia en interiores. Se encuentran conectados a otros equipos en modalidad de equipo cliente o modalidad de red entre pares; son portátiles; operan a distancias menores a los tres metros y no son controlados por un sistema externo de coordinación automática de frecuencias o AFC. Este tipo de dispositivos puede operar en ambientes exteriores e interiores.
- Potencia estándar o *Standard Power*. Dispositivos que se encuentran sujetos a un límite máximo de potencia de operación mayor al definido para los dispositivos de muy baja potencia y de baja potencia en interiores. Se encuentran en ubicaciones fijas con geolocalización automática, cuentan con una restricción de potencia para cierto ángulo de elevación y son controlados por un sistema externo de coordinación automática de frecuencias o AFC. Este tipo de dispositivos pueden operar en ambientes exteriores.

Ahora bien, debido a la existencia de diferentes tipos de dispositivos que se pueden utilizar en ambientes interiores y exteriores, la industria, asociaciones y diversos organismos internacionales han llevado a cabo una serie de estudios técnicos tomando en consideración normas y recomendaciones de organismos internacionales, así como las características de operación de los WAS/RLAN. Estos estudios exponen que, con base en los supuestos utilizados, los WAS/RLAN podrían coexistir con los distintos servicios que actualmente operan en la banda de frecuencias 5925-7125 MHz(75).

De esta manera, se observa una tendencia para hacer disponible toda o una parte de la banda de frecuencias para operaciones de baja potencia en interiores, de muy baja potencia en interiores y exteriores, y, en un caso particular, para el uso de dispositivos de potencia estándar bajo el control de un AFC.

En este sentido, se prevé un aumento del desarrollo de nuevas tecnologías inalámbricas de acceso a Internet en la banda de frecuencias 5925-7125 MHz, por lo que se estima conveniente que, dentro de las acciones de planificación del espectro radioeléctrico, se considere el potencial uso futuro de esta banda de frecuencias a fin de optimizar el uso compartido de este recurso, como lo es el caso de los WAS/RLAN o las IMT, con lo cual se fomentaría el uso eficiente del espectro radioeléctrico en el país y de servicios de mayor calidad para los usuarios finales, además de coadyuvar a reducir la brecha digital a través de un mayor ancho de banda disponible para aplicaciones enfocadas a la educación, la salud y la innovación tecnológica con fines sociales.

Sexto.- Consulta Pública del Anteproyecto. En cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 51 de la Ley, conforme se señala en el Antecedente Sexto del presente Acuerdo, el Instituto llevó a cabo la Consulta Pública del 28 de mayo al 5 de agosto de 2021, sobre el Anteproyecto de "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda", 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.

La Consulta Pública se efectuó por un período de 40 (cuarenta) días hábiles, 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, la Consulta Pública del Anteproyecto de referencia persiguió, entre otros, los siguientes objetivos:

a) Generar un espacio abierto e incluyente, con la intención de involucrar al público y fomentar en la sociedad el conocimiento del uso del espectro radioeléctrico y de las atribuciones del Instituto, y

b) Obtener la opinión de los interesados acerca de la clasificación de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz para espectro libre en México, como lo son la industria, la academia, las instituciones de investigación, los operadores comerciales y los fabricantes de tecnología, por mencionar algunos.

Una vez concluido el plazo de consulta respectivo, se publicaron en el portal de Internet del Instituto todos los comentarios, información, aportaciones, opiniones u otros elementos de análisis concretos recibidos respecto del Anteproyecto, materia de dicha consulta(76).

En relación con lo anterior, el Instituto recibió y atendió un total de 51 participaciones efectivas sobre el contenido del Anteproyecto y elaboró el informe de consideraciones respecto de las participaciones recibidas, el cual se publicó en el portal de Internet del Instituto en el apartado correspondiente de la Consulta Pública. Derivado de las participaciones recibidas, se detectaron de manera general los siguientes aspectos:

- Una de las preocupaciones expresadas en torno a temas relacionados con la industria satelital son las interferencias perjudiciales que podrían causar los WAS/RLAN a los servicios que se encuentran operando en la banda, por lo que se señala que tanto los concesionarios como los autorizados en la banda deben contar con protección y que se debe condicionar el uso de la banda a un despliegue mínimo de dispositivos WAS/RLAN en exteriores con operación de baja potencia. Derivado de lo anterior, algunos participantes sugieren adoptar los niveles de potencia establecidos por la CEPT para la banda de frecuencias 5925-7125 MHz, además de incluir algún margen y/o condición regulatoria a fin de asegurar que los dispositivos de interiores no puedan ser usados en exteriores.
- Los participantes que externaron opiniones relativas a la industria de las redes móviles para las IMT estimaron como oportuno el determinar los 500 MHz inferiores comprendidos en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz para el uso sin licencia considerando el principio de neutralidad tecnológica. Además, indicaron que en caso de considerar viables las operaciones en exteriores con potencia estándar, únicamente se debería permitir la operación de cualquier punto de acceso bajo el control de un sistema AFC. Asimismo, comentaron que los 700 MHz superiores de la banda de frecuencias que comprenden de 6425 a 7125 MHz se mantengan reservados hasta su posible identificación para las IMT en la CMR-23.
- Las participaciones en torno a la industria Wi-Fi, manifestaron como óptima la clasificación de los 1200 MHz de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre, señalando, entre otros motivos, que el acceso a este espectro hará que más canales estén disponibles, lo que daría lugar a una mejor reutilización del espectro, un aumento de la capacidad del canal que permitiría hasta 2.4 Gbps y una reducción en la congestión de las bandas de frecuencias disponibles como espectro libre. Cabe recalcar que, para el caso de uso de los sistemas de muy baja potencia, algunos participantes manifestaron que estos deberán incluir protección para los sistemas de transporte inteligente (*Intelligent Transportation Systems*, ITS por sus siglas en inglés) que pudieran operar en la banda adyacente de 5.9 GHz (5850-5925 MHz).
- Algunos participantes presentaron comentarios relacionados con los proveedores de servicios de internet inalámbrico, conocidos como *Wireless Internet Service Provider* (WISP), relativos a clasificar la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre para el uso de dispositivos de muy baja potencia, baja potencia y potencia estándar en exteriores. Cabe mencionar que en el caso de uso de potencia estándar sugieren que este sea a través de la implementación de un sistema AFC. Asimismo, opinan que la PIRE propuesta en el Anteproyecto no permitiría enlaces de más de 10 km, lo que significaría que se limitaría el ofrecimiento del Servicio de Internet Inalámbrico a comunidades apartadas.

De este modo, a partir de las contribuciones recibidas con las diversas perspectivas de los interesados, información disponible, contexto internacional, así como los estudios realizados por el Instituto sobre las necesidades de uso del espectro radioeléctrico, así como de la disponibilidad en la banda de frecuencias 5925-7125 MHz, el Instituto identificó las siguientes alternativas.

No emitir regulación en torno a la banda de frecuencias 5925-7125 MHz. En este caso se mantendría el estado actual de la banda de frecuencias, por lo que esta banda de frecuencias no podría ser utilizada por nuevos sistemas de radiocomunicaciones y, por tanto, no se permitiría ni promovería el desarrollo de nuevas tecnologías en el país. Asimismo, esto implicaría que en México no se podrían importar ni homologar equipos de radiocomunicaciones de nueva generación resultantes de la armonización del uso de bandas de frecuencias a nivel internacional ni tampoco utilizarlos de manera regular en el país, reduciendo el uso eficiente del espectro radioeléctrico. Lo anterior sin menoscabo de la posible creación de un mercado gris que resulte de la introducción al país de equipos ya existentes para las WAS/RLAN, incluidos equipos con tecnología Wi-Fi 6E.

Además, la disponibilidad de soluciones de conectividad inalámbrica de última generación quedaría limitada a las bandas de frecuencia disponibles, donde, por un lado, las tecnologías actuales cuentan con una cantidad pequeña de canales lo que tiene como consecuencia interferencias y congestión de dichas frecuencias y, por otro lado, tenemos que la demanda del servicio fijo de acceso a Internet sigue en aumento, lo que significa un incremento en el número de usuarios de estas tecnologías. De acuerdo con datos publicados en el BIT del Instituto, el número de hogares que cuentan con el servicio fijo de acceso a Internet ha pasado de 55 por cada 100 hogares en diciembre de 2019 a 70 por cada 100 hogares, con cifras a marzo de 2022(77).

Dicho lo anterior, México no solo se estaría rezagando en términos tecnológicos, lo que podría afectar la armonización en el uso de dicha banda de frecuencias a nivel regional y al desarrollo de redes de última generación, sino también en cuanto a planificación espectral, particularmente respecto de la promoción del uso eficiente del espectro radioeléctrico en la banda de frecuencias 5925-7125 MHz.

Clasificar 500 MHz como espectro libre. Bajo este escenario se clasificaría la banda de frecuencias 5925-6425 MHz como espectro libre para habilitar el uso de aplicaciones WAS/RLAN, incluidas las aplicaciones de Wi-Fi 6E, estableciendo las condiciones técnicas que permitan su coexistencia con sistemas de otros servicios atribuidos actualmente en esta porción del espectro.

Al clasificar este segmento de la banda como espectro libre para las aplicaciones WAS/RLAN no sería necesario el otorgamiento de concesiones para su uso, siempre y cuando sus usuarios respeten las condiciones técnicas que sean aprobadas por el Pleno en el presente Acuerdo. Lo anterior, con el fin de evitar que se produzcan interferencias con otros sistemas que actualmente operan en la banda de frecuencias y de lograr la coexistencia de diferentes servicios en dicha banda.

Respecto al establecimiento de condiciones técnicas, se mantendrían las condiciones propuestas en el Anteproyecto para este segmento de la banda, considerando los resultados de las pruebas de campo realizadas por el Instituto. A partir de dichas pruebas, se corroboró que, aún en los escenarios de peor caso de uso en exteriores que se llevaron a cabo por el Instituto, las condiciones técnicas permitirían la coexistencia de aplicaciones WAS/RLAN con otros servicios y mitigarían las interferencias perjudiciales hacia otros sistemas que operen en esta banda de frecuencias.

En cuanto a la explotación y aprovechamiento de las ventajas tecnológicas de permitir el uso de Wi-Fi 6E en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz, se considera que esta opción permitiría contar con tres canales de 160 MHz, lo cual podría satisfacer la demanda a corto plazo de los usuarios que se conectan a Internet mediante Wi-Fi. Sin embargo, existe una creciente necesidad para soportar la demanda de aplicaciones emergentes, tales como video en resoluciones 4k y 8k y nuevas tecnologías como realidad aumentada (AR/VR) que requieren muy altas tasas de transferencia de datos y baja latencia que potencialmente a mediano y largo plazo demandarían capacidades mayores en las redes WAS/RLAN. De la misma manera, existe una potencial demanda de servicios móviles en bandas medias que podrían requerir canales de mayor ancho de banda para potenciar el despliegue de aplicaciones basadas en 5G.

Por otra parte, respecto de los trabajos que se llevan a cabo en el organismo de estandarización 3GPP, a finales del año 2021 se iniciaron los trabajos respecto de los aspectos y temas específicos que se incluirán en el *Release 18* del 3GPP, en los que se considerará, entre otros, la integración de uso flexible del espectro, coexistencia con diferentes sistemas y mejoras en la compatibilidad en operaciones sin licencia en las bandas de frecuencias de 5 y 6 GHz.

Es importante mencionar que actualmente la banda de frecuencias 5925-7125 MHz incluida en el *Release 16* como banda n96, incluye una nota en la que se indica que el uso de esta banda en Estados Unidos de América se encuentra sujeta a las especificaciones del *Report And Order* "FCC 20-51"(78) de la FCC mediante el cual determinaron los 1200 MHz como de uso sin licencia.

Aunado a lo anterior, es importante considerar lo previsto en el Considerando Cuarto, en cuanto al gran interés a nivel internacional que está generando el futuro de la banda 5925-7125 MHz y los enfoques divergentes que están adoptando diversas autoridades regulatorias en materia de telecomunicaciones sobre el uso de la banda en sus países o regiones, en la cantidad de espectro, los límites de potencia y otros detalles de implementación

Ahora bien, los participantes de la Consulta Pública del Anteproyecto de clasificación de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz que externaron opiniones relativas a la industria de las redes móviles para las IMT, consideran que se debe adoptar un enfoque gradual para la liberación de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz que, en el corto plazo, equilibre las necesidades de tecnologías que no requieren de licencia y las tecnologías licenciadas. Además, comentan que esto podría satisfacer la demanda de capacidad de los servicios existentes y al mismo tiempo habilitaría a aquellos servicios innovadores para la evolución de los operadores de redes móviles. Por esta razón proponen esperar a la resolución que se adopte en el CMR-23, a efecto de tomar una decisión respecto a la parte alta de la banda, aun cuando la discusión sobre esta parte de la banda no forma parte del orden del día para la Región 2 a la cual corresponde México.

Asimismo, indican que sería posible utilizar en convivencia aplicaciones para las IMT de quinta generación que operan bajo la modalidad de espectro licenciado (IMT/5G) y aplicaciones de quinta generación bajo la modalidad de espectro no licenciado (NR-U), lo cual permitiría atender casos de uso para aplicaciones fijas y móviles que requieran ultra alta confiabilidad y baja latencia, alta calidad de servicio y seguridad garantizada de extremo a extremo.

Por otra parte, de acuerdo con el CNAF vigente, la banda de frecuencias 6425-7125 MHz se encuentra atribuida a los servicios fijo por satélite y fijo a título primario, así como a título secundario para el Servicio Móvil, por lo que las IMT no tendrían protección contra interferencias perjudiciales causadas por los servicios que actualmente operan a título primario en dicha banda de frecuencias y deberán proteger a los servicios primarios y a los concesionarios actuales que operen en la banda.

En el mismo orden de ideas, actualmente en el país no se han desarrollado estudios en torno a la compartición y compatibilidad entre las IMT vs Servicio Fijo, las IMT vs el servicio Fijo por Satélite (T-e) e IMT vs el Servicio Fijo por Satélite (e-T), por lo que no se cuenta con información referente a los niveles de interferencia perjudicial que un eventual despliegue de servicios IMT podrían provocar a los servicios que se encuentran operando actualmente, ni de las condiciones técnicas de operación que se tendrían que considerar para los sistemas IMT, lo que implicaría un riesgo para la operación de los servicios existentes en la banda de frecuencias.

Cabe resaltar que, en esta alternativa no se tomaría en este momento una determinación sobre los 700 MHz de la parte alta de la banda de frecuencias que va de 6425 MHz a 7125 MHz. Por lo tanto, en el segmento de frecuencias 6425-7125 MHz no sería posible la operación de WAS/RLAN (incluido Wi-Fi 6E), ni la operación de sistemas IMT, hasta en tanto se tomase una determinación sobre su uso.

Finalmente, dado que en Estados Unidos de América ya se establecieron los parámetros técnicos y condiciones de uso para los 1200 MHz de la banda de frecuencias como espectro libre, esto es de 6425-7125 MHz, se deberá tomar en cuenta que las condiciones de operación podrían ser distintas en la zona de la frontera norte de México.

Por todo lo anterior, la determinación de identificar sólo los primeros 500 MHz como espectro libre (5925 a 6425 MHz) en un primer momento permitiría tener tiempo para evaluar el desempeño tanto de aplicaciones WAS/RLAN, en particular del Wi-Fi 6E, como de la necesidad futura de mayor cantidad de espectro IMT en bandas medias, y tomar una decisión sobre el uso de los 700 MHz superiores (6425 7125 MHz) en un futuro con un mayor número de elementos. Una decisión en estos momentos en este sentido permitiría más adelante ampliar a 1200 MHz el rango identificado como espectro libre, o bien destinar los 700 MHz

superiores (o parte de ellos) para la implementación de las IMT, de acuerdo con análisis futuros y mayor certeza sobre las necesidades de espectro en el país.

Clasificar toda la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre. Bajo este escenario se clasificarían los 1200 MHz como espectro libre a través del uso de diversas tecnologías de última generación WAS/RLAN las cuales, en todo caso, podrían operar ya bajo esta modalidad y representarían una solución que coadyuvaría a hacer frente al crecimiento a corto, mediano y largo plazo en la demanda del uso del espectro y al aumento en el número de dispositivos que están conectados a los WAS/RLAN, pues, eventualmente, se habilitarían hasta siete canales de 160 MHz con la tecnología disponible y hasta tres canales de 320 MHz necesarios para la operación de la siguiente generación tecnológica, Wi-Fi 7 (IEEE 802.11be).

La habilitación de 1200 MHz como espectro libre podría facilitar el despliegue de soluciones de realidad aumentada, realidad virtual, metaverso, Internet de las cosas, trabajo a distancia, conectividad rural, aprendizaje virtual, casas inteligentes, control automatizado, vehículos autónomos y telemedicina, además del desarrollo de nuevas aplicaciones no solo del tipo personales sino también industriales. Cabe señalar que actualmente se tiene registro de múltiples dispositivos, dentro de los cuales se encuentran televisiones, computadoras de escritorio, laptops, teléfonos móviles y *routers* que ya operan en la banda de frecuencias 5925-7125 MHz con tecnología Wi-Fi 6E.

Toda vez que se estima que los WAS/RLAN continuarán incrementando la demanda de uso del espectro y el tráfico de datos seguirá aumentando, los anchos de banda por canal y por usuario requeridos serán mayores para este tipo de redes o sistemas. En ese sentido, habilitar 1200 MHz de espectro contiguo podría contribuir a evitar una posible congestión provocada por el aumento de tráfico y el uso de nuevas aplicaciones que demanden mayores anchos de banda en las redes fijas.

En el marco del UIT-R, es importante aclarar que las atribuciones a los servicios que se describen en el RR son las que determinan el posible uso de las bandas de frecuencias en las diferentes Regiones del mundo, además de que para algunos sistemas se ha adoptado el mecanismo de identificación de bandas de frecuencias como propicias para su despliegue, lo cual también se refleja en el RR, derivado de las decisiones que se toman en las conferencias mundiales de radiocomunicaciones. A nivel nacional, las atribuciones a los servicios se establecen en el CNAF, por lo cual, éstas son consideradas como punto de partida para la regulación del uso de las bandas de frecuencias en México; sin embargo, los estados miembros de la UIT están sujetos a las obligaciones establecidas en la Constitución de la UIT(79), particularmente, en el Artículo 1 se establece que la UIT efectuará la atribución de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico y la adjudicación de frecuencias radioeléctricas con la finalidad de armonizar el uso de estas a nivel mundial.

El uso de los WAS/RLAN no requiere una acción regulatoria en el UIT-R mediante las conferencias mundiales de radiocomunicaciones para que sean habilitadas en una banda de frecuencias en específico pues los sistemas WAS/RLAN no constituyen un servicio particular y, por tal motivo, la habilitación de este tipo de mecanismos queda supeditada a las regulaciones nacionales.

Por otro lado, en cuanto a los estudios de compatibilidad de los WAS/RLAN con los servicios que operan actualmente en la banda de frecuencias, se tiene registro de diversos estudios realizados, tanto de gabinete como en campo. Los resultados de los estudios reflejan que la coexistencia entre los sistemas WAS/RLAN y los servicios que operan en la banda de frecuencias es factible. Ejemplo de esto son los estudios teóricos realizados por la Unidad de Espectro Radioeléctrico en los que se analizó el posible impacto que podrían sufrir los servicios a los que se encuentran atribuidas partes de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz, al Servicio Fijo (SF), al Servicio Fijo por Satélite (Tierra-espacio), y al Servicio Móvil por Satélite (espacio-Tierra), considerando un despliegue de dispositivos WAS/RLAN de interiores del 98% y el 2% restante para dispositivos WAS/RLAN de baja potencia en exteriores.

Los estudios consideraron la densidad de población, los modelos de penetración de mercado, los modelos de propagación de señales en el trayecto Tierra-espacio, las pérdidas de potencia por contacto corporal y por multitrayectoria de las señales, así como parámetros de operación tanto de WAS/RLAN, como de sistemas del SF y SFS que operan en México, así como el sistema del SMS proyectado.

Los resultados del estudio demostraron que las probabilidades de interferencias perjudiciales desde dispositivos WAS/RLAN de baja potencia en interiores con potencias de hasta 30 dBm (LPI) y de muy baja potencia en exteriores con potencias de hasta 14 dBm (VLP), hacia los sistemas de los SF, SFS y SMS son muy bajas. Pues bajo ningún escenario, aun después de realizadas más de 100,000 iteraciones, se traspasaron los criterios de protección propuestos para alguno de los tres servicios considerados en la banda de frecuencias 6875-7055 MHz, los cuales consideran umbrales de interferencia que no degradan las emisiones de los sistemas que operan en la banda.

Adicionalmente, la UER llevó a cabo pruebas de campo entre una estación terrena del Servicio Fijo por Satélite y dispositivos Wi-Fi 6E que operan en la banda de frecuencias 5925-7125 MHz considerando los parámetros técnicos de operación propuestos en el Anexo Único de condiciones técnicas del Anteproyecto, mismos que se sometieron a consideración en la Consulta Pública. Los resultados de las pruebas de campo, mismas que fueron notificadas a la Dirección General de Planeación del Espectro mediante oficio IFT/222/UER/DG-IEET/0033/2022 de fecha 20 de enero de 2022, comprobaron que, aun en el caso extremo de uso entre el enlace del Servicio Fijo por Satélite y los dispositivos Wi-Fi 6E en exteriores, no se presentaba un impacto negativo en las operaciones del Servicio Fijo por Satélite.

Por otro lado, la identificación de los 1200 MHz como espectro libre conllevaría a que no habría espectro disponible para su designación como propicio para las IMT en esta banda de frecuencias. Por lo que, al considerar el escenario nacional de disponibilidad de espectro radioeléctrico y la posible demanda de espectro para IMT presente y futura en bandas medias para las IMT y otras características técnicas particulares aplicables a México, mismas que han sido plasmadas a lo largo del presente Acuerdo, se considera pertinente monitorear la evolución tecnológica y del mercado que pudieran clarificar las necesidades futuras de los distintos tipos de servicios que pudieran utilizar esta banda de frecuencias.

Séptimo.- Pruebas de convivencia entre el Servicio Fijo por Satélite y la tecnología Wi-Fi 6E. Como resultado del proceso de Consulta Pública, respecto del Anteproyecto de "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de

operación de la banda", se recibieron manifestaciones referentes a las posibles interferencias perjudiciales que algunos participantes consideraron podrían causar las emisiones de la tecnología Wi-Fi 6E a las estaciones terrenas del Servicio Fijo por Satélite que operan en porciones de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz.

En atención a tales manifestaciones, el Instituto desarrolló un protocolo de pruebas de campo cuyo objetivo fue comprobar la convivencia entre la tecnología disponible Wi-Fi 6E y una estación terrena del Servicio Fijo por Satélite situada en la Ciudad de México. Por lo anterior, en noviembre de 2021 se llevaron a cabo las pruebas en campo en las que se utilizó un punto de acceso de baja potencia en interiores y equipos cliente capaces de operar en la banda de frecuencias 5925-7125 MHz bajo el estándar IEEE 802.11ax y una estación terrena conformada por la antena y el equipo asociado a transmisión de señales vía satélite.

El punto de acceso inalámbrico de baja potencia en interiores utilizado durante las pruebas de campo contaba con los parámetros técnicos mostrados en la Tabla 25 siguiente:

Parámetro	Punto de Acceso Inalámbrico LPI
Marca y modelo	Cisco Catalyst Maui
Bandas de frecuencias de operación	2.4 GHz 5 GHz 6 GHz
Rango de frecuencias de operación en 6 GHz	5.925-7.125 GHz
Canalización [MHz]	20 MHz-59 canales 40 MHz-29 canales 80 MHz-14 canales 160 MHz-7 canales
Ancho(s) de banda de canal de operación [MHz]	20, 40, 80 y 160
Rango de Potencia nominal [dBm](80)	-10dBm a +17dBm
¿Es posible la variación de potencia nominal? ¿en pasos de cuántos dB?	Sí, en incrementos y decrementos de 3 dB
Tipo de antena(s)	Interna Omnidireccional Dipolo y Antena Planar con forma de F Invertida (PIFA, por las siglas en inglés *Planar Inverted F Antenna*)
Arreglo de antenas	6 GHz radio: 4x4 MU-MIMO
Ganancia de la(s) antena(s) [dBi]	6 GHz radio: 6 dBi
Modulación	6 GHz: Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM, por las siglas en inglés *Orthogonal Frequency-Division Multiplexing*)
Polarización	6 GHz: Vertical
¿Es un dispositivo de uso interior o exterior?	Dispositivo de Interior de Baja Potencia (LPI, *Low Power Indoor*)
Número de antenas del Punto de Acceso	Antenas 1 a 4 para 2400-2500 MHz y 5150-5850 MHz Antenas 5 a 8 para 5150-5850 MHz Antenas 9 a 12 para 5935-7125 MHz Antenas 13 y 14 para 2400-2500 MHz y 5150-7125 MHz Antena 15 para 860-930 MHz y 2400-2500 MHz

Tabla 25. Parámetros técnicos del punto de acceso inalámbrico LPI

Respecto a los equipos cliente de baja potencia en interiores utilizados durante las pruebas de campo, éstos contaban con los parámetros técnicos de la Tabla 26 siguiente:

Parámetro	Equipo Cliente
Marca y modelo	Intel AX210(81)
Bandas de frecuencias de operación	2.4 GHz 5 GHz 6 GHz
Rango de frecuencias de operación en 6 GHz	5.925-7.125 GHz
Canalización [MHz]	20 MHz-59 canales 40 MHz-29 canales 80 MHz-14 canales 160 MHz-7 canales
Ancho(s) de banda de canal de operación [MHz]	20, 40, 80 y 160 MHz
Potencia nominal [dBm](82)	6 GHz Wi-Fi: 23 dBm de Potencia Isotrópica Radiada Equivalente (PIRE) máxima.
Modulación	· Espectro ensanchado por secuencia directa (DSSS, *Direct Sequence Spread Spectrum*): Modulación por desplazamiento de fase binaria diferencial (DBPSK, *Differential Binary Phase Shift Keying*), Modulación por desplazamiento de fase en cuadratura dual

	(DQPSK, *Differential Quadrature Phase Shift Keying*), Codificación de código complementario (CCK, *Complementary Code Keying*). · OFDMA: Modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK, *Binary Phase Shift Keying*), Modulación por desplazamiento de fase en cuadratura dual (QPSK, *Quadrature Phase Shift Keying*), 16-QAM, 256-QAM y 1024-QAM. · Modulación por desplazamiento de frecuencia gaussiana (GFSK, *Gaussian Frequency Shift Keying*). · pi/4-DQPSK. · Modulación por desplazamiento de fase diferencial (DPSK, *Differential Phase Shift Keying*) de 8 símbolos.

Tabla 26. Parámetros técnicos del Equipo Cliente LPI

Los parámetros técnicos relacionados con el satélite que opera bajo la atribución al Servicio Fijo por Satélite con huella satelital en el territorio mexicano constaron de lo señalado en la Tabla 27 siguiente:

Parámetro	Sistema Satelital
Nombre	EUTELSAT
Posición Orbital (°W)	116.8° Oeste
Rango de frecuencias de operación (MHz)	5925-6425
No. transpondedores	24
Ancho de banda de transpondedores (MHz)	36
Polarización de los transpondedores	Lineal Horizontal y Vertical

Tabla 27. Parámetros técnicos del Sistema Satelital

Los parámetros técnicos específicos a la Estación Terrena transmisora que opera dentro de la banda de frecuencias 5925-6425 MHz, son los mostrados en la Tabla 28 siguiente:

Parámetro	ET
Nombre o alias de ET	Red Edusat
Frecuencia central de operación (MHz) Enlace ascendente.	5945
Ancho de banda de canal (MHz)	36
Azimut (°)	223.8
Ángulo de elevación (°)	59.6
Modelo de antena	ESA73-46A
Diámetro de antena (m)	7.3
Ganancia de antena (dBi)	51.6
Polarización	Lineal Horizontal y Vertical
Potencia del transmisor (W)	57
Pérdidas totales entre la salida del transmisor y la antena (dB)	199.6
PIRE máxima de operación (dBW)	40.3
Altura del foco de la antena de la ET desde el nivel de piso (m)	12.6

Tabla 28. Parámetros técnicos a la Estación Terrena transmisora

Las pruebas constaron de dos tipos de escenarios en los que se realizaron mediciones para la identificación de posibles interferencias perjudiciales antes y después de la generación de tráfico de datos y vídeo entre el punto de acceso y los equipos cliente; además se procuró utilizar las máximas potencias de los equipos disponibles, con el fin de medir posibles afectaciones. El primer escenario consideró operaciones del punto de acceso y equipos cliente en exteriores, variando el radio de proximidad del punto de acceso a la antena de la estación terrena, mientras que el segundo escenario consideró operaciones del punto de acceso y equipos cliente en interiores.

Para ambos casos se concluyó que las emisiones de la estación terrena del Servicio Fijo por Satélite no fueron interferidas perjudicialmente por el punto de acceso o equipos cliente, de tal modo que el enlace ascendente situado dentro de la banda de frecuencias 5925-6425 MHz no sufrió interferencias, incluso considerando escenarios donde se configuraron las potencias máximas disponibles para los equipos utilizados en las pruebas en exteriores.

Octavo.- Concesiones y autorizaciones otorgadas previamente. Por lo que respecta a las concesiones o autorizaciones que operan bajo un título de concesión o autorización del espectro radioeléctrico previamente otorgado a la emisión del presente Acuerdo, éstas serán respetadas en los términos y condiciones en los que fueron otorgados con anterioridad y de conformidad con las resoluciones que pueda tomar el Pleno del Instituto respecto del otorgamiento de las prórrogas de los títulos habilitantes correspondientes. En ese sentido, los concesionarios o autorizados tendrán protección contra interferencias perjudiciales que puedan causar los WAS/RLAN que operen bajo la modalidad de espectro libre, conforme a lo dispuesto en los títulos de concesión o autorización respectivos, así como a lo dispuesto en los artículos 63 y 295 de la Ley.

Ahora bien, en cuanto al otorgamiento de nuevas concesiones y autorizaciones en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz que será clasificada como espectro libre, el Instituto considerará las solicitudes ya presentadas por los interesados a la fecha de publicación del presente Acuerdo, así como las nuevas solicitudes que se presenten posteriormente a la publicación del presente Acuerdo y llevará a cabo un análisis caso por caso sobre la posible coexistencia de los servicios a prestarse en dicha banda de frecuencias, a fin de determinar su procedencia y, en todo caso, el posible otorgamiento de concesiones o autorizaciones adicionales a las ya existentes y otorgadas con anterioridad en dicha banda de frecuencias, de conformidad con lo establecido en la Ley.

Por su parte, las aplicaciones que operarán bajo la modalidad de espectro libre en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz no tendrían protección contra interferencias perjudiciales, con relación a los concesionarios o autorizados que operen en esa banda de frecuencias, debido a que éstos últimos tienen prioridad al estar operando bajo un título de concesión o autorización vigente que los protege de dichas interferencias.

Noveno.- Clasificación de la banda de frecuencias 5925-6425 MHz 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 un 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 para el uso de la misma.

En este sentido, el Instituto, como regulador en el sector de las telecomunicaciones y radiodifusión en México, llevó a cabo una revisión de la regulación y las condiciones de uso de la banda de frecuencias 5925-7125 MHz tomando en consideración diversos factores relacionados con la administración y planificación del espectro radioeléctrico, tales como la utilización actual de esta banda de frecuencias, la disponibilidad de espectro para diversos servicios, aplicaciones y sistemas, las diferentes aplicaciones existentes, las nuevas tecnologías y los estándares técnicos que se encuentran disponibles, así como los métodos de gestión del espectro radioeléctrico que permitan el uso eficiente del mismo.

A partir del análisis realizado, se desprende lo siguiente:

a) Resulta necesario disponer de mayor cantidad de espectro libre para aplicaciones WAS/RLAN como Wi-Fi, en función de la creciente demanda tanto de conexiones de acceso fijo a Internet como de mayores velocidades de transferencia de datos y menores latencias, que no podrían ser solventadas con las bandas utilizadas para este fin en la actualidad;

b) La consideración de una parte de la banda de frecuencias de 5925-7125 MHz como una banda candidata para la provisión de servicios móviles de última generación continúa desarrollándose;

c) Disponer de 500 MHz para espectro libre permite afrontar los requerimientos de corto y mediano plazo previstos para aplicaciones WAS/RLAN como Wi-Fi y no excluye la posibilidad de que el Instituto determine ampliar, en un futuro, la clasificación de espectro libre en porciones superiores de la banda 5925-7125 GHz, y

d) Resulta conveniente seguir la evolución del mercado y de la tecnología con la finalidad de identificar las necesidades de espectro de los distintos servicios que se están desarrollando y cuya operación pudiera ser propicia en la banda 5925-7125 GHz.

Así, clasificar la banda de 5925-6425 MHz como espectro libre permite, por un lado, el despliegue de tecnologías WAS/RLAN ya existentes en el mercado, al tiempo que da oportunidad para que el Instituto se allegue de mayores elementos, incluida la evolución futura de las tecnologías WAS/RLAN e IMT en la banda 5925-7125 MHz y las características particulares del mercado mexicano, para determinar, en un segundo momento, el uso que habrá de dársele a la parte superior de esta banda. Esta determinación posibilitaría, en su caso, la asignación futura de mayor cantidad de espectro radioeléctrico como espectro libre o para servicios móviles terrestres dentro de la banda 6425 7125 MHz. Esta determinación posibilitaría, por un lado, contar con bloques adicionales de espectro contiguo de hasta 100 MHz para servicios móviles en bandas medias, lo cual podría habilitar aplicaciones de 5G y posteriores, y por otro, canales de anchos de banda de hasta 320 MHz requeridos para aplicaciones sobre el estándar Wi-Fi 7. De esta manera, la
demanda del servicio que se observe en ambos escenarios brindará información más precisa sobre los requerimientos del mercado mexicano.

Como resultado del análisis realizado se elabora el presente Acuerdo, mismo que pretende alcanzar los objetivos siguientes:

I. Clasificar la banda de frecuencias 5925-6425 MHz como espectro libre y establecer las condiciones técnicas de operación para el uso de esta banda de frecuencias, con el fin de propiciar el despliegue de más sistemas de radiocomunicaciones en nuestro país en beneficio del usuario final;

II. Impulsar condiciones para que el público en general tenga acceso a nuevas tecnologías de información y comunicación, así como servicios de telecomunicaciones mediante el uso de la banda de frecuencias 5925-6425 MHz;

III. Promover el uso eficiente del espectro radioeléctrico al establecer las condiciones técnicas de operación que permitan el uso intensivo de las frecuencias o canales de frecuencias en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz;

IV. Acrecentar la armonización en el uso del espectro radioeléctrico en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz considerando las mejores prácticas internacionales y los avances tecnológicos que existen;

V. Identificar elementos que sirvan para la definición nacional sobre la clasificación futura de la banda 6425-7125 MHz, considerando la evolución tanto de las WAS/RLAN como de tecnología IMT;

VI. Incentivar la innovación tecnológica en el país al habilitar el acceso al espectro radioeléctrico para nuevos equipos o tecnologías en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz sin la necesidad de contar con una concesión para estos fines, y

VII. Fomentar la competencia en el mercado de las telecomunicaciones para la banda de frecuencias 5925-6425 MHz con el objeto de lograr un mayor desarrollo en el sector.

Esta clasificación atenderá la creciente demanda presente y de mediano plazo del servicio de acceso a Internet por medio de tecnologías inalámbricas de última generación que ayudaría a reducir la congestión de los WAS/RLAN causada por un gran número de dispositivos conectados al mismo tiempo e impulsará la innovación tecnológica en el país. Asimismo, se promoverá el desarrollo de comunicaciones inalámbricas por medio de sistemas WAS/RLAN, lo que permitirá contribuir a disminuir la brecha digital en México. De igual manera, al hacer disponible espectro radioeléctrico adicional bajo la modalidad de espectro libre se coadyuvará en la atención de las necesidades de conectividad en el país, como por ejemplo, acceso a Internet en edificios públicos, centros de salud, hospitales, escuelas y espacios comunitarios contribuyendo de esta manera a combatir la marginación y la pobreza para la integración de las zonas deprimidas a las actividades productivas.

En ese sentido, lo aquí expuesto es consistente con lo establecido en la Hoja de Ruta 2021-2025(83) del Instituto para la Estrategia 1.3: Administrar y aprovechar eficientemente el espectro radioeléctrico, así como supervisar, verificar y vigilar el uso adecuado del mismo, particularmente con lo relacionado a la Línea de Acción Regulatoria 1.3.3 que versa sobre la evaluación de medidas que optimicen la puesta a disposición de espectro radioeléctrico para usos innovadores y/o de carácter social, así como con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024(84), en lo que se refiere al apartado III. Economía: "Cobertura de Internet para todo el país, mediante la instalación de Internet inalámbrico en todo el país se ofrecerá a toda la población conexión en carreteras, plazas públicas, centros de salud, hospitales, escuelas y espacios comunitarios. Será fundamental para combatir la marginación y la pobreza y para la integración de las zonas deprimidas a las actividades productivas."

Aunado a lo anterior, esta clasificación se encuentra alineada al Objetivo prioritario 1. "Fomentar el uso eficiente del espectro radioeléctrico para impulsar el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías en servicios de radiocomunicaciones con el fin de maximizar su aprovechamiento" del Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2022-2024(85), en específico a la Acción Puntual 1.1.3 "Establecer bandas de frecuencias y características de técnicas de operación para su clasificación como espectro libre", de la Estrategia prioritaria 1.1 "Poner a disposición bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para servicios de radiocomunicaciones comerciales, públicas, privadas y sociales", correspondiente.

Por consiguiente, los objetivos y estrategias institucionales y del Ejecutivo Federal convergen para considerar oportuno clasificar la banda de frecuencias 5925-6425 MHz como espectro libre a través del presente Acuerdo, así como establecer las condiciones técnicas de operación de los dispositivos que pueden hacer uso de esta banda de frecuencias mediante lo estipulado en el Anexo Único "Condiciones técnicas de operación de la banda de frecuencias 5925-6425 MHz", a efecto de identificar con certeza el contenido y alcance del documento. En consecuencia, será necesario que en la próxima actualización del CNAF se agregue una nota nacional con información sobre el uso y planificación de la banda de frecuencias en comento, particularmente respecto de su clasificación como espectro libre.

Es importante destacar que la clasificación de la banda 5925-6425 MHz como espectro libre no prejuzga el uso futuro que se le dará al segmento superior de 6425-7125 MHz. De esta manera, el Instituto, en el momento que lo considere oportuno, hará las determinaciones conducentes sobre el destino de este último segmento, entre las que se encuentran la posible clasificación como espectro libre, para llegar a 1200 MHz contiguos, o la identificación de todo o una parte del segmento como espectro propicio para el despliegue de las IMT en el país.

Décimo.- Análisis de Impacto Regulatorio del Proyecto. 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 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 y Análisis de Impacto Regulatorio del Instituto Federal de Telecomunicaciones(86) establece que, cuando las Unidades y/o Coordinaciones Generales sometan a consideración del Pleno una Consulta Pública sobre un Anteproyecto, este deberá ir acompañado de un Análisis de Impacto Regulatorio.

Por ello, en cumplimiento a las disposiciones indicadas, la UER remitió a la CGMR el Análisis de Impacto Regulatorio respecto al Proyecto de "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica de la banda de frecuencias 5925-6425 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda", para que la CGMR emitiera su opinión no vinculante, con relación a dicho documento, tal y como se indicó en el Antecedente Séptimo 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 el oficio indicado en el Antecedente Octavo del presente Acuerdo, la CGMR envió a la UER la opinión no vinculante sobre el Análisis de Impacto Regulatorio del Proyecto de "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias 5925-6425 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda".

Asimismo, el Instituto puso a disposición de los interesados en participar en la Consulta Pública, un Análisis de Impacto Regulatorio del Anteproyecto, en el que se señaló la importancia de asegurar el desarrollo presente y futuro tanto de los servicios

actualmente atribuidos en la banda de frecuencias, como de las nuevas tecnologías.

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 y 6 fracciones I y XXXVIII del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, el Pleno del este Instituto expide el siguiente:

Acuerdo

Primero.- Se clasifica la banda de frecuencias 5925-6425 MHz como espectro libre para su uso por sistemas WAS/RLAN en términos de lo previsto en el Considerando Noveno del presente Acuerdo y de las condiciones técnicas de operación, mismas que se acompañan como Anexo Único al presente Acuerdo.

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

Tercero.- Las concesiones o autorizaciones otorgadas con anterioridad a la entrada en vigor del presente Acuerdo en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz se mantendrán en los términos y condiciones consignados en los respectivos títulos, de conformidad con lo previsto en el primer párrafo del Considerando Séptimo.

Cuarto.- Se instruye a la Unidad de Espectro Radioeléctrico a continuar con el análisis y estudio de la implementación de sistemas WAS/RLAN en exteriores con potencia estándar y el posible uso de un AFC en segmentos específicos de la banda 5925-7125 MHz.

Quinto.- Se instruye a la Unidad de Espectro Radioeléctrico a continuar con el análisis de la banda 6425-7125 MHz para la determinación sobre su clasificación y para la emisión de las correspondientes condiciones técnicas de su operación, con base en la información que se genere sobre la evolución tecnológica y de mercado, el desarrollo de aplicaciones WAS/RLAN y del entorno de tecnologías móviles terrestres en la banda.

Transitorio

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

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

Acuerdo P/IFT/150223/34, aprobado por unanimidad en la IV Sesión Ordinaria del Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones, celebrada el 15 de febrero de 2023.

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.

Anexo Único

Condiciones técnicas de operación de la banda de frecuencias 5925-6425 MHz

1. Glosario

Sin perjuicio de las definiciones previstas en el artículo 3 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y en la normatividad aplicable en la materia, para los efectos de las presentes condiciones técnicas de operación, se entenderá por:

Ancho de banda: valor de la diferencia entre dos frecuencias límite de una Banda de frecuencias, el cual se determina por un solo valor y no depende de la posición de la banda en el espectro de frecuencias.

Banda de frecuencias: porción del espectro radioeléctrico comprendido entre dos frecuencias determinadas.

Canal: parte del espectro de frecuencias que puede determinarse por dos límites específicos o por su frecuencia central y el Ancho de banda asociado, o por cualquier otra indicación equivalente.

Densidad espectral de potencia (DEP): es la potencia media en el Ancho de banda de referencia.

Equipo cliente: dispositivo de radiocomunicación conectado a un Punto de acceso o a un Punto de acceso subordinado que cuenta con al menos una interfaz de red y almacenamiento local, el cual no tiene la capacidad para iniciar una red radioeléctrica de área local.

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.

Homologación: acto por el cual el Instituto reconoce oficialmente que las especificaciones de un producto, equipo, dispositivo o aparato destinado a telecomunicaciones o radiodifusión, satisface las normas o disposiciones técnicas aplicables.

Interferencia perjudicial: efecto de una energía no deseada debida a una o varias emisiones, radiaciones, inducciones o sus combinaciones sobre la recepción en un sistema de telecomunicaciones o radiodifusión, que puede manifestarse como degradación de la calidad, falseamiento o pérdida de información, que compromete, interrumpe repetidamente o impide el funcionamiento de cualquier servicio de radiocomunicación.

Potencia isótropa radiada equivalente (PIRE): producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia con relación a una antena isótropa en una dirección dada (ganancia isótropa absoluta).

Punto de acceso: nodo controlador inalámbrico que tiene la capacidad de asignar temporalmente un canal y proporciona acceso a Internet.

Punto de acceso subordinado: nodo inalámbrico que opera bajo el control de un Punto de acceso y no tiene conexión directa a Internet.

Protocolo basado en contención: protocolo que permite que varios usuarios compartan el mismo espectro verificando la disponibilidad de canal antes de transmitir y gestiona retransmisiones en caso de que un canal esté ocupado.

Red entre pares: tipo de comunicación que permite el intercambio directo de datos entre nodos inalámbricos o dispositivos de radiocomunicaciones sin la intervención de un nodo controlador o de un repetidor.

Terminal de usuario: dispositivo de radiocomunicación portátil conectado a otros equipos en modalidad de Equipo cliente o modalidad de red entre pares que proporciona conectividad de datos a un usuario. Este tipo de dispositivos puede operar en ambientes exteriores o interiores.

WAS/RLAN: sistemas de acceso inalámbrico, incluidas las redes radioeléctricas de área local, los dispositivos inalámbricos de baja potencia y muy baja potencia, así como los sistemas Wi-Fi.

2. Condiciones técnicas de operación de la banda de frecuencias 5925-6425 MHz para los sistemas que operan bajo la modalidad de espectro libre.

Las siguientes condiciones técnicas de operación son aplicables a los sistemas de baja potencia y muy baja potencia que operen en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz, los cuales deberán sujetarse a la normatividad técnica aplicable en materia de homologación de equipos, así como a las disposiciones técnicas correspondientes.

2.1 Sistemas de baja potencia que operen bajo la modalidad de espectro libre

La Tabla 1 siguiente muestra las condiciones técnicas de operación de los sistemas WAS/RLAN de baja potencia:

Sistemas de baja potencia					
Banda de frecuencias (MHz)	**Tipo de operación**	**Tipo de Dispositivos**	**PIRE (W)**	**DEP (dBm/MHz)**	**Emisiones fuera de banda (dBm)**
5925-6425 MHz	En interiores	Puntos de acceso	1 W (30 dBm)	5 dBm en cualquier ancho de banda de 1 MHz	< -27 dBm de PIRE en cualquier ancho de banda de 1 MHz
		Punto de acceso subordinado			
		Equipo cliente	0.25 W (24 dBm)	-1 dBm en cualquier ancho de banda de 1 MHz	

Tabla 1. Condiciones técnicas de operación para los sistemas WAS/RLAN de baja potencia que operen bajo la modalidad de espectro libre en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz

Adicionalmente, los sistemas WAS/RLAN de baja potencia que operen bajo la modalidad de espectro libre en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz deberán cumplir con lo siguiente:

- Solamente podrán operar en ambientes interiores.
- Deberán tener antena integrada no removible y no tendrán la posibilidad de conectar antenas externas.
- El ancho de banda de canal máximo permitido para transmisión es de 320 MHz.
- Se prohíbe su uso en comunicaciones para sistemas de vehículos aéreos no tripulados, en embarcaciones, plataformas petroleras, automóviles, trenes y aviones, salvo que su operación sea dentro de aeronaves grandes que vuelen a más de 10,000 pies de altitud.
- Deberán emplear protocolos basados en contención.
- Los Puntos de acceso y los Puntos de acceso subordinados no pueden ser resistentes a condiciones climáticas adversas, no pueden utilizar baterías y la fuente de alimentación tiene que estar conectada directamente a la toma de corriente eléctrica.

2.2 Sistemas de muy baja potencia que operen bajo la modalidad de espectro libre

La Tabla 2 siguiente muestra las condiciones técnicas de operación de los sistemas WAS/RLAN de muy baja potencia:

Sistemas de muy baja potencia					
Banda de frecuencias (MHz)	**Tipo de operación**	**Tipo de Dispositivos**	**PIRE (mW)**	**DEP (dBm/MHz)**	**Emisiones fuera de banda (dBm)**
5925-6425 MHz	En interiores y exteriores	Terminal de usuario	25 mW (14 dBm)	1 dBm en cualquier ancho de banda de 1 MHz	< -27 dBm de PIRE en cualquier ancho de banda de 1 MHz

Tabla 2. Condiciones técnicas de operación para los sistemas WAS/RLAN de muy baja potencia que operen bajo la modalidad de espectro libre en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz

Adicionalmente, los sistemas WAS/RLAN de muy baja potencia que operen bajo la modalidad de espectro libre en la banda de frecuencias 5925-6425 MHz deberán cumplir con lo siguiente:

- Se prohíbe su uso en comunicaciones para sistemas de vehículos aéreos no tripulados.

3. Condiciones de coexistencia.

- Los sistemas WAS/RLAN no deberán provocar interferencia perjudicial a sistemas, dispositivos, equipos o estaciones de usuarios que cuenten con un título habilitante para hacer uso del espectro radioeléctrico.
- Los sistemas WAS/RLAN no podrán reclamar protección contra interferencias perjudiciales provenientes de otros sistemas, dispositivos, equipos o estaciones que operen bajo lo establecido en un título habilitante vigente para hacer uso del espectro radioeléctrico.
- Los sistemas WAS/RLAN que causen interferencias perjudiciales a usuarios que operen al amparo de un título habilitante para hacer uso del espectro radioeléctrico deberán cesar operaciones hasta que se elimine la interferencia perjudicial, aun cuando el dispositivo, equipo o producto se encuentre debidamente homologado.
- Los sistemas WAS/RLAN no podrán reclamar protección contra interferencias perjudiciales provenientes de otros sistemas WAS/RLAN que operen bajo lo establecido en el presente Anexo Único.

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 cinco 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 clasifica la banda de frecuencias 5925-6425 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda"***, aprobado por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su IV Sesión Ordinaria, celebrada el 15 de febrero de dos mil veintitrés, identificado con el número P/IFT/150223/34.

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

Ciudad de México, a 21 de febrero de dos mil veintitrés.- 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. Consultable en:

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5639765&fecha=30/12/2021

2 INICIATIVA CON PROYECTO DE DECRETO POR EL QUE SE EXPIDEN LA LEY FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN, Y LA LEY DEL SISTEMA PÚBLICO DE RADIODIFUSIÓN DE MÉXICO; Y SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN, 25 de marzo de 2014, Iniciativa 17, Pág. 10. Consultable en:

http://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfProcesoLegislativoCompleto.aspx?IdOrd=101766&IdRef=1&IdProc=1

3 UIT, 2020. Reglamento de Radiocomunicaciones. Consultable en:

https://www.itu.int/es/publications/ITU-R/pages/publications.aspx?parent=R-REG-RR-2020&media=electronic

4 Sistemas de Acceso Inalámbrico (WAS, por sus siglas en inglés).

5 Redes Radioeléctricas de Área Local (RLAN, por sus siglas en inglés).

6 Consultable en:

https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?end=2021&locations=MX&name_desc=false&start=2010

7 Consultable en:

https://support.zoom.us/hc/en-us/articles/201362023-Zoom-system-requirements-Windows-macOS-Linux

8 Requisitos del Sistema. Consultable en:

https://support.google.com/youtube/answer/78358?hl=es-419

9 Encuesta Nacional de Consumo de Contenidos Audiovisuales. Consultable en:

https://somosaudiencias.ift.org.mx/sub-secciones/2#documento=https://somosaudiencias.ift.org.mx/archivos/01reportefinalencca2022_vpa.pdf&id:16

10 Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2016). Manual sobre la Gestión nacional del espectro 2015. Ginebra, Suiza. Consultable en:

https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/hdb/R-HDB-21-2015-PDF-S.pdf

11 OCDE (2020), Keeping the Internet up and running in times of crisis. Consultable en:

http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/keeping-the-internet-up-and-running-in-times-of-crisis-4017c4c9/

12 ACUERDO número 23/08/21. Consultable en:

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5627244&fecha=20/08/2021#gsc.tab=0Lineamientos para la continuidad saludable de las actividades económicas ante COVID-19. Consultable en: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2022/10/2022.10.10LineamientoCovidActividadesEconomicasNN.pdf

13 Cifras del BIT de 2000 a 2022 del apartado "Descarga de datos". Consultable en:https://bit.ift.org.mx/BitWebApp/

14 Cifras de las ENDUTIH de 2017 a 2021 del apartado Datos Abiertos > Sección Archivos para descarga > Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares.csv > Carpeta "conjuntos_de_datos" ->Tabla de Excel "tr_endutih_hogar_anual_2021". Consultable en:

https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2021/#Datos_abiertos

15 Consultable en:

https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2021/07/Estimating-Mid-Band-Spectrum-Needs.pdf

16 Consultable en:

https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2022/07/6-GHz-in-the-5G-Era.pdf

17 Ericsson Mobile Report. Junio 2021. Consultable en:

https://www.ericsson.com/4a03c2/assets/local/reports-papers/mobility-report/documents/2021/june-2021-ericsson-mobility-report.pdf

18 Cisco Annual Internet Report (2018-2023) White Paper. Consultable en:

https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html

19 Consultable en:

https://dynamicspectrumalliance.org/wp-content/uploads/2021/10/6GHz-License-Exempt-Band-Why-1200-MHz-and-Why-Now-Spanish.pdf

20 El estudio Estimación del Impacto de los Distintos Escenarios para la Banda de 6 GHz en México fue presentado por la DSA en entrevista con el Pleno el 28 de noviembre de 2022, y se recibió, por correo electrónico, un alcance al estudio el 15 de febrero de 2023.

21 MU-MIMO (Multi-User, Multiple Input, Multiple Output): Tecnología que permite a un router Wi-Fi comunicarse con múltiples dispositivos en forma simultánea.

22 OFDMA (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access): Tecnología que divide el ancho de banda del canal disponible en varias subportadoras mutuamente ortogonales o unidades de recursos.

23 Los segmentos 3.6-3.8 GHz, 7.025-7.125 GHz y 10-10.5 GHz serán discutidos en la CMR-23 conforme a la Resolución 245 (CMR-19). Consultable en: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/0c/0a/R0C0A00000D0002PDFE.pdf

24 Los países que determinaron el uso de la banda de frecuencia 5925-6425 MHz son Australia, Chile, Hong Kong, Japón, Catar, Malasia, Marruecos y Reino Unido. Por su parte, los países que optaron por determinar el uso completo de la banda 5925-7125 MHz incluyen a Brasil, Canadá, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Honduras, Corea del Sur, Perú, Arabia Saudita y Estados Unidos. Finalmente, los países que determinaron sólo el uso de la banda 5945-6425 MHz, se encuentran Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumanía, Eslovaquia, Eslovenia, España y Suecia.

25 Federal Communications Commission, 2020. Report and Order and Further Notice of Proposed Rulemaking. Consultable en: https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-51A1.pdf

26 Innovation, Science and Economic Development, 2021. Decision on the Technical and Policy Framework for Licence-Exempt Use in the 6 GHz Band. Consultable en:

https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf11698.html

27 Agencia Nacional de Telecomunicaciones, 2021. Ley Núm. 1306, de 26 de febrero de 2021. Consultable en:

https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?eEP-wqk1skrd8hSlk5Z3rN4EVg9uLJqrLYJw_9lNcO7uvjUt3vSOwT_4Z5fukj9ylzPErY4KWH5cpE9W_9hcTZkCG-vLPIdpXyuhgMG-L9M-uBLoSdAAXO0clb3SIt1i

28 Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2020. Resolución 1807 Exenta. Consultable en:

https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1150852

29 Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2020. Resolución 2844 Exenta Modifica Resolución No. 1.985 Exenta, de 2017, De La Subsecretaría De Telecomunicaciones. Consultable en:

https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1181305&idParte=10365153

30 Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2020. Resolución 2844 Exenta Modifica Resolución No. 1.985 Exenta, de 2017, De La Subsecretaría De Telecomunicaciones. Consultable en:

https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1181305&idParte=10365153

31 Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, 2021. Decreto Ejecutivo N° 42924-MICITT. Consultable en:

https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2021/04/30/ALCA87_30_04_2021.pdf

32 Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2021. Resolución Ministerial N° 373-2021-MTC/01. Consultable en:

https://busquedas.elperuano.pe/download/url/incorporan-las-notas-p11b-p51b-p68a-p68b-p68c-p92a-p92-resolucion-ministerial-n-373-2021-mtc01-1948695-1

33 Comisión Nacional de Telecomunicaciones, 2021. Resolución NR 003/21. Consultable en:

https://www.conatel.gob.hn/doc/Regulacion/resoluciones/2021/NR003-21.pdf

34 Comisión Nacional de Telecomunicaciones, 2021. Resolución NR 013/21. Consultable en:

https://www.conatel.gob.hn/doc/Regulacion/resoluciones/2021/NR013-21.pdf

35 Subsecretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2020. Consulta Pública atribución de Banda de 5925-6425 MHz. Consultable en:

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anexo_6195618_1_0.pdf

36 Subsecretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Bandas de Frecuencias de 6GHz Espectro Radioeléctrico en Argentina, abril 2021. Consultable en:

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018/03/bandas_de_frecuencias_de_6_ghz._espectro_radioelectrico_en_argentina.pdf

37 Agencia Nacional de Espectro, 2020. Consulta Pública. Uso de la Banda de Frecuencias 5925-7125 MHz. Consultable en:

https://www.ane.gov.co/gestion-tecnica/Documents/Consulta%20P%C3%BAblica%206%20GHz%20ANE.pdf

38 Agencia Nacional de Espectro, 2022. Consulta Pública 6 GHz. Consultable en:

https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-237941_recurso_1.pdf

39 Agencia Nacional de Espectro, 2022. RESOLUCIÓN No. 000737 DE 2022-11-18 Por medio de la cual se modifica la Resolución 105 de 2020 y se actualiza el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias. Consultable en:

https://www.ane.gov.co/Sliders/archivos/gesti%C3%B3n%20t%C3%A9cnica/Estudios%20de%20gesti%C3%B3n%20y%20planeaci%C3%B3n/E

40 Agencia Nacional del Espectro, 2022. RESOLUCIÓN 105 de 2020 y se actualiza el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias. Consultable en:

https://www.ane.gov.co/Documentos%20compartidos/ArchivosDescargables/Normatividad/Planeacion_del_espectro/RESOLUCI%C3%93N%20
03-2020(1)%20(1).pdf

41 Agencia Nacional de Espectro, 2022. RESOLUCIÓN No. 000737 DE 2022-11-18 Por medio de la cual se modifica la Resolución 105 de 2020 y se actualiza el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias. Consultable en:

https://www.ane.gov.co/Sliders/archivos/gesti%C3%B3n%20t%C3%A9cnica/Estudios%20de%20gesti%C3%B3n%20y%20planeaci%C3%B3n/E

42 Superintendencia de Telecomunicaciones, 2020. Tabla Nacional de Atribución de Frecuencias. Consultable en:

https://sit.gob.gt/gerencia-de-frecuencias/frecuencias/tabla-nacional-de-atribucion-de-frecuencias/

43 Superintendencia de Telecomunicaciones, 2020. Tabla Nacional de Atribución de Frecuencias (Pies de Página). Consultable en:

https://sit.gob.gt/download/872/tabla-nacional-de-atribucion-de-frecuencias-frecuancias/1zKgbuwSQuK3ytp3hprvQcljXxX2WyCbd/4.%20Tabla%20Nacional%20Atribuci%C3%B3n%20Frecuencias%20(Pies%20de%20P%C3

44 Superintendencia de Telecomunicaciones, 2020. Tabla Nacional de Atribución de Frecuencias (Pies de Página). Consultable en:

https://sit.gob.gt/download/872/tabla-nacional-de-atribucion-de-frecuencias-frecuancias/1zKgbuwSQuK3ytp3hprvQcljXxX2WyCbd/4.%20Tabla%20Nacional%20Atribuci%C3%B3n%20Frecuencias%20(Pies%20de%20P%C3

45 Ministry of Science and ICT, 2020. Normas técnicas para equipos de radio para estaciones de radio que se pueden abrir sin informar. Consultable solo en idioma coreano en:

https://www.law.go.kr/LSW/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000196974

46 Ministry of Science and ICT, 2020. Equipo de radio para estaciones de radio que se puede abrir sin notificación. Consultable solo en idioma coreano en:

https://www.law.go.kr/LSW/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000196973

47 Office of Communications, 2020. Statement, Improving spectrum access for Wi-Fi Spectrum use in the 5 GHz and 6 GHz bands. Consultable en:

https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0036/198927/6ghz-statement.pdf

48 Office of Communications, 2022. Consultation: Enabling spectrum sharingin the upper 6 GHz band. Consultable en:

https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/233194/spectrum-sharing-6ghz.pdf

49 Office of Communications, 2022. The upper 6 GHz band. An update on our sharing proposals. Consultable en:

https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0011/240212/Statement-update-sharing-proposals-upper-6-GHz-band.pdf

50 Communications and Information Technology Commission, 2021. Radio Spectrum Allocation and Use Regulation for WLAN Applications. Consultable en:

https://www.citc.gov.sa/en/new/publicConsultation/Documents/144207-en.pdf

51 Communications and Information Technology Comission, 2022. WLAN Regulations. Consultable en:

https://regulations.citc.gov.sa/en/pages/public-decision.aspx#/publicDecisionDetails/448

52 Australian Communications and Media Authority, 2022. Radiocommunications (Low Interference Potential Devices) Class Licence Variation 2022 (No. 1). Consultable en:

https://www.legislation.gov.au/Details/F2022L00249

53 Proposed updates to the LIPD Class Licence for 6 GHz RLANs Outcomes paper. Consultable en:

https://www.acma.gov.au/sites/default/files/2022-03/Outcomes%20Paper_Proposed%20updates%20to%20the%20LIPD%20Class%20Licence%20for%206%20GHz%20RLANs.pdf

54 RLAN use in the 5 GHz and 6 GHz bands - consultation 12/2021. Consultable en:

https://www.acma.gov.au/consultations/2021-04/rlan-use-5-ghz-and-6-ghz-bands-consultation-122021

55 Informe del Comité de Comunicaciones e Información y Comunicaciones, Subcomité de Tecnología de la Información y las Comunicaciones. Consultable solo en idioma japonés en:

https://www.soumu.go.jp/main_content/000810602.pdf

56 Esquema "Condiciones técnicas necesarias para la sofisticación de los sistemas inalámbricos de baja potencia" "Condiciones técnicas para la introducción de LAN inalámbrica en la banda de 6 GHz" Condiciones técnicas para la utilización avanzada de sistemas de LAN inalámbrica. Consultable solo en idioma japonés en:

https://www.soumu.go.jp/main_content/000810603.pdf

57 Esquema "Condiciones técnicas necesarias para la sofisticación de los sistemas inalámbricos de baja potencia" "Condiciones técnicas para la introducción de LAN inalámbrica en la banda de 6 GHz" Condiciones técnicas para la utilización avanzada de sistemas de LAN inalámbrica, Pág.16. Consultable solo en idioma japonés en:

https://www.soumu.go.jp/main_content/000810603.pdf

58 Class License for the use of RLAN devices over 5925-6425 MHz Band, ANNEXURE (2) Technical Requirements for the use of RLAN devices over 5925-6425 MHz Band. Consultable en:

https://www.cra.gov.qa/en/document/class-license-for-the-use-of-rlan-devices-over-5925-6425-mhz-band

59 Class License for the use of RLAN devices over 5925-6425 MHz Band. Consultable en:

https://www.cra.gov.qa/en/document/class-license-for-the-use-of-rlan-devices-over-5925-6425-mhz-band

60 Decisión ANRT/DG/N°07/21 DE 24 RAMADAN 1442 (07 de mayo de 2021) que modifica la Decisión ANRT/DG/N°07/2020 DE 3 KAADA 1441 (25 de junio de 2020) que establece las condiciones técnicas para el uso de instalaciones radioeléctricas compuesto por dispositivos de baja potencia y baja velocidad, Anexo 5: LISTA DE BANDAS DE FRECUENCIAS PARA INSTALACIONES A2FP O WLAN DE LIBRE FUNCIONAMIENTO. Consultable solo en idioma francés en:

https://www.anrt.ma/sites/default/files/decision_a2fp_-vf-_mod_07.05.2021.pdf

61 Statement of the Communications Authority Creation of a Class Licence for Regulating the Use of and Trade in 6 GHz Devices for Wireless Local Area Network and Variation to the Class Licence for Provision of Public Wireless Local Area Network Services. Consultable en:

https://www.coms-auth.hk/filemanager/statement/en/upload/591/ca_statement_6GHzDevices.pdf

62 CLASS LICENCE 6 GHz DEVICE. Consultable en:

https://www.coms-auth.hk/filemanager/common/licensing/Class_Licence_for_6_GHz_Device_(ENG).pdf

63 Performance specification for radiocommunications apparatus operating in the 6 GHz band for wireless local area network. Consultable en:

https://www.ofca.gov.hk/filemanager/ofca/en/content_401/hkca1081.pdf

64 Statement of the Communications Authority Creation of a Class Licence for Regulating the Use of and Trade in 6 GHz Devices for Wireless Local Area Network and Variation to the Class Licence for Provision of Public Wireless Local Area Network Services. Consultable en:

https://www.coms-auth.hk/filemanager/statement/en/upload/591/ca_statement_6GHzDevices.pdf

65 Consulta Pública sobre la red de área local inalámbrica (WLAN) en la banda de frecuencias de 6 GHz. Consultable en:

https://www.mcmc.gov.my/en/spectrum/consultation/public-consultation-on-wireless-local-area-network

66 Asignación de Clase No. 1 de 2022. Consultable en:

https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/CA-No-1-of-2022_-signed_19012022.pdf

67 RESOLUCIÓN NÚM. 044-2022, INDOTEL, ANEXO CONDICIONES DE OPERACIÓN EN LA BANDA 5925-7125 MHz, DE EQUIPOS DE BAJA POTENCIA, INCLUIDOS BAJO EL ESQUEMA DE LICENCIAS GENÉRICAS Y USO

EXCLUSIVAMENTE EN ESPACIOS INTERIORES. Consultable en:

https://transparencia.indotel.gob.do/media/216535/res_044-2022__consulta_6ghz_-_copy.pdf

68 RESOLUCIÓN NÚM. 082-2022 QUE ESTABLECE LAS CONDICIONES PARA OPERAR EN LA BANDA 5925-7125 MHZ DE EQUIPOS DE BAJA Y MUY BAJA POTENCIA MEDIANTE EL ESQUEMA DE LICENCIAS GENÉRICAS. Consultable en:

https://transparencia.indotel.gob.do/media/217225/res_082_2022.pdf

69 RESOLUCIÓN NÚM. 082-2022 QUE ESTABLECE LAS CONDICIONES PARA OPERAR EN LA BANDA 5925-7125 MHZ DE EQUIPOS DE BAJA Y MUY BAJA POTENCIA MEDIANTE EL ESQUEMA DE LICENCIAS GENÉRICAS. Consultable en:

https://transparencia.indotel.gob.do/media/217225/res_082_2022.pdf

70 Conferencia Europea de Administradores de Correos y Telecomunicaciones, 2020. Decision ECC (20)01, On the harmonised use of the frequency band 5945-6425 MHz for Wireless Access Systems including Radio Local Area Networks (WAS/RLAN). Consultable en:

https://docdb.cept.org/download/50365191-a99d/ECC%20Decision%20(20)01.pdf

71 Electronic Communications Committee, documento de Trabajo FM(22)088Annex20. Consultable en:

https://cept.org/Documents/wg-fm/71295/fm-22-088annex20_new-wi-on-higher-power-rlan-at-6-ghz

72 Sharing and compatibility studies related to Wireless Access Systems including Radio Local Area Networks (WAS/RLAN) in the frequency band 6425-7125 MHz. Consultable en:

https://www.cept.org/Documents/se-45/71721/se45-22-026a3_draft-ecc-report-rlan-u6ghz

73 A manera de ejemplo se mencionan las siguientes recomendaciones. Consultables en:

Recomendación UIT-R F.383-10: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/f/R-REC-F.383-10202102-I!!PDF-S.pdf

Recomendación UIT-R F.384-11: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/f/R-REC-F.384-11-201203-I!!PDF-S.pdf

74 Wi-Fi Alliance. Product Finder. Consultable en:

https://www.wi-fi.org/product-finder-results?sort_by=certified&sort_order=desc

75 De conformidad a lo contenido en los siguientes documentos:

ECC, 2019. ECC Report 302. Sharing and compatibility studies related to Wireless Access Systems including Radio Local Area Networks (WAS/RLAN) in the frequency band 5925-6425 MHz. Consultable en:

https://docdb.cept.org/download/cc03c766-35f8/ECC%20Report%20302.pdf

ECC, 2020. ECC Report 316. Sharing studies assessing short-term interference from Wireless Access Systems including Radio Local Area Networks (WAS/RLAN) into Fixed Service in the frequency band 5925-6425 MHz. Consultable en:

https://docdb.cept.org/download/1430

FCC, 2020. Report And Order And Further Notice Of Proposed Rulemaking: In the Matter of Unlicensed Use of the 6 GHz Band.Consultable en:

https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-51A1.pdf

76 Consulta Pública sobre el Anteproyecto de Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias 5925-7125 MHz como espectro libre y emite las condiciones técnicas de operación de la banda. Consultable en:

https://www.ift.org.mx/industria/consultas-publicas/determinacion-de-uso-de-la-banda-de-frecuencias-5925-7125-mhz

77 BIT, Acceso por cada 100 hogares (Serie histórica desde 2000). Consultable en: https://bit.ift.org.mx/BitWebApp/

78 FCC, 2020. Report and order and further notice of proposed rulemaking. Consultable en:

https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-51A1.pdf

79 UIT. Constitución de la UIT. Capítulo 1, artículo 1, numeral 2. Consultable en:

https://www.itu.int/en/council/Documents/basic-texts/Constitution-S.pdf

80 Para las pruebas se utilizó la máxima potencia de los equipos disponibles.

81 Los equipos se eligieron con base en las necesidades particulares de las pruebas sin preferencia sobre algún fabricante en particular. Al respecto, los chipsets utilizados en las laptops también podrían ser instalados en otro tipo de equipos, dado que estos chipsets permiten el uso de la tecnología Wi-Fi 6E al estar fabricados bajo el estándar IEEE 802.11ax y se encuentran certificados por la Wi-Fi Alliance, tal y como se muestra en el certificado Intel AX210. Consultable en:

https://www.intel.la/content/www/xl/es/products/sku/204836/intel-wifi-6e-ax210-gig/specifications.html

82 Para las pruebas se utilizó la máxima potencia de los equipos disponibles.

83 Consultable en:

http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/estrategia20202025acc.pdf

84 Consultable en:

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0

85 Consultable en:

https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5673272&fecha=05/12/2022

86 Consultable en: https://www.ift.org.mx/sites/default/files/c-tdt-07-lcpairift.pdf