ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES APRUEBA LOS ELEMENTOS A INCLUIRSE EN EL PROGRAMA NACIONAL DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO 2019-2024.

ANTECEDENTES

I. 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 (Decreto de Reforma Constitucional) mediante el cual se creó al Instituto Federal de Telecomunicaciones (Instituto) como un órgano autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propios.

II. 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 y cuya última modificación fue publicada en el medio de difusión citado el 15 de junio de 2018.

III. 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 7 de diciembre de 2018.

IV. El 16 de diciembre de 2014 el Pleno del Instituto aprobó los Elementos a Incluirse en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico y en el Programa de Trabajo para garantizar el uso óptimo de las bandas 700 MHz y 2.5 GHz bajo principios de acceso universal, no discriminatorio, compartido y continuo.

V. El 17 de agosto de 2016 el Pleno del Instituto aprobó la modificación a los elementos a incluirse en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico y en el Programa de Trabajo para garantizar el uso óptimo de las bandas 700 MHz y 2.5 GHz bajo principios de acceso universal, no discriminatorio, compartido y continuo.

VI. El 26 de septiembre de 2017 se publicó en el DOF el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2017-2018.

VII. El 12 de julio de 2019 se publicó en el DOF el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

En virtud de los antecedentes señalados y,

CONSIDERANDO

PRIMERO. Competencia del Instituto. De conformidad con lo dispuesto en los artículos 6o., párrafo tercero y apartado B, fracciones II y III; 7o., 27, párrafos cuarto y sexto y 28, párrafos décimo primero, décimo quinto, décimo sexto, décimo séptimo y décimo octavo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Constitución); y 1, 2, 7, 15, fracciones II, V y VI, 54, 55 fracción I y 56, 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.

En este contexto, corresponde al Instituto la administración del espectro radioeléctrico, la cual realiza en el ejercicio de sus funciones 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 Unión Internacional de Telecomunicaciones y otros organismos internacionales.

Ahora bien, el artículo Décimo Séptimo Transitorio del Decreto de Reforma Constitucional, establece:

> *"**DÉCIMO SÉPTIMO**. En el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, el Ejecutivo Federal incluirá en el Plan Nacional de Desarrollo y en los programas sectoriales, institucionales y especiales conducentes las siguientes acciones:*
> *(...)*
> ***V. Un Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico** que, de manera enunciativa y no limitativa, incluirá lo siguiente:*
> *(...)*
> *El Instituto Federal de Telecomunicaciones deberá realizar las acciones necesarias para contribuir con los objetivos y metas fijados en el Plan Nacional de Desarrollo y demás instrumentos programáticos, relacionados con los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones."*

Por su parte, en lo que respecta a las atribuciones del Instituto, el numeral 15, fracciones II y V de la LFTR, señala:

> *"**Artículo 15.** Para el ejercicio de sus atribuciones corresponde al Instituto:*
> *(...)*

II. Formular y publicar sus programas de trabajo;
(...)
V. Realizar las acciones necesarias en coordinación con el Ejecutivo Federal para incluir en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico al que se refiere el artículo Décimo Séptimo Transitorio, fracción V, del Decreto; así como sus actualizaciones;
(...)"

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, XXV y XXXVIII del Estatuto Orgánico.

SEGUNDO. Alineación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática. La Ley de Planeación, publicada en el DOF el 5 de enero de 1983 y reformada por última vez mediante publicación en el mismo medio de difusión con fecha 16 de febrero de 2018, señala, en la fracción III de su artículo 16, que corresponde a las dependencias de la Administración Pública Federal, entre otras obligaciones, elaborar los programas sectoriales y especiales, considerando las propuestas que, en su caso, presenten las entidades del sector, los órganos constitucionales autónomos y los gobiernos de las entidades federativas, así como coordinar la elaboración y ejecución de los programas especiales y regionales que correspondan conforme a su ámbito de atribuciones.

A su vez, la propia Ley de Planeación señala en sus artículos 22 y 26, lo siguiente:

*"**Artículo 22.**- El Plan* (Nacional de Desarrollo) *indicará los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que deberán ser elaborados conforme a este capítulo, sin perjuicio de aquellos cuya elaboración se encuentre prevista en las leyes o que determine el Presidente de la República posteriormente.*

Estos programas observarán congruencia con el Plan, y su vigencia no excederá del período constitucional de la gestión gubernamental en que se aprueben, aunque sus previsiones y proyecciones se refieran a un plazo mayor."

*"**Artículo 26.**- Los programas especiales se referirán a las prioridades del desarrollo integral del país, fijados en el Plan o a las actividades relacionadas con dos o más dependencias coordinadoras de sector. El Ejecutivo Federal señalará la dependencia responsable de coordinar la elaboración y ejecución de cada uno de estos programas."*

Por su parte, el artículo 26 Bis del mismo ordenamiento establece, para los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo, lo subsecuente:

*"**Artículo 26 Bis.**- Los programas derivados del Plan deberán contener al menos, los siguientes elementos:*

I.- Un diagnóstico general sobre la problemática a atender por el programa así como la perspectiva de largo plazo en congruencia con el Plan;
II.- Los objetivos específicos del programa alineados a las estrategias del Plan;
III.- Las estrategias para ejecutar las acciones que permitan lograr los objetivos específicos del programa;
IV.- Las líneas de acción que apoyen la implementación de las estrategias planteadas en cada programa indicando la dependencia o entidad responsable de su ejecución;
V.- Los indicadores estratégicos que permitan dar seguimiento al logro de los objetivos del programa, y
VI.- Los demás que se establezcan en las disposiciones jurídicas aplicables."

En observancia de lo anterior, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, se considera necesario contar con un Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico, con carácter especial, que defina la política pública en materia de planeación y administración del espectro radioeléctrico, para lo cual, a efecto de coadyuvar con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se formulan los elementos a incluirse en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico, siguiendo las directrices previstas en el Plan Nacional de Desarrollo y dentro del plazo de 6 meses posteriores a la publicación del mismo que establece el artículo 30 de la Ley de Planeación para publicar en el DOF los programas sectoriales y especiales que determine el Ejecutivo Federal.

TERCERO. Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico. A efecto de dar cumplimiento a la obligación del Instituto de realizar las acciones necesarias para contribuir con los objetivos y metas fijados en el Plan Nacional de Desarrollo y demás instrumentos programáticos, relacionados con los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones, se estima necesario realizar una propuesta a fin de que sea incluida en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico (PNER).

Ahora bien, de conformidad con lo establecido en la Ley de Planeación, los elementos a incluirse en el PNER 2019-2024 consideran un diagnóstico sobre las actividades relacionadas con el espectro radioeléctrico que derivan de los objetivos, las estrategias y las líneas de acción consideradas en el PNER 2017-2018. El diagnóstico referido proporciona una visión de las metas alcanzadas y de las áreas de oportunidad asociadas a la gestión y la administración del espectro radioeléctrico en los términos que se resumen a continuación:

a) Espectro radioeléctrico para uso comercial, público y privado;

El Objetivo 1 del PNER 2017-2018 señalaba la necesidad de incrementar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para propiciar mayor competencia, cobertura, pluralidad e inclusión, así como una mayor conectividad y accesibilidad a servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, por lo cual se establecieron diversas líneas de

acción. Al respecto en el Anexo del presente Acuerdo se indican algunas de las acciones implementadas por el Instituto para dar atención a este rubro.

b) Requerimientos de espectro para uso social.

Ahora bien, en lo que respecta al Objetivo 2 y su estrategia contenidos en el PNER 2017-2018, el documento anexo describe las acciones realizadas por el Instituto con el fin de establecer los mecanismos para hacer disponible espectro radioeléctrico para la prestación de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión con propósitos culturales, científicos, educativos o a la comunidad a entidades sin fines de lucro.

c) Eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico.

En lo que respecta al Objetivo 3 del PNER 2017-2018 y las estrategias asociadas a dicho objetivo, el Instituto llevó a cabo diversas acciones identificadas en el Anexo al presente Acuerdo con el fin de determinar e impulsar el uso eficiente del espectro radioeléctrico en el país, a través de la evaluación del uso eficiente del espectro radioeléctrico; la reorganización de bandas relevantes del espectro radioeléctrico; la optimización en el uso del espectro radioeléctrico atribuido al servicio de radiodifusión; la elaboración de mecanismos que permitieran el uso eficiente del espectro libre; el diseñar e implementar instrumentos que facilitaran un sano desarrollo del mercado secundario de espectro; el análisis de alternativas para la compartición de espectro y uso dinámico del mismo, y establecer herramientas y mecanismos que permitieran la eficiente administración, información y vigilancia del espectro radioeléctrico en el país.

A partir de este diagnóstico es posible plantear las propuestas a incluir en el PNER 2019-2024, en el cual se establecen diversos objetivos estratégicos que están dirigidos a maximizar el valor que la sociedad deriva del uso del espectro radioeléctrico, lo cual se logra asignando el espectro a los usos que mayor valor le generen a la sociedad, considerando aspectos técnicos, sociales, económicos y de temporalidad. En este sentido, los elementos a incluirse en el PNER 2019-2024 consideran los objetivos y estrategias siguientes:

OBJETIVO 1 Incrementar la disponibilidad de espectro radioeléctrico que promueva el acceso universal a los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

Estrategia 1.1 Aumentar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para uso social y uso público.

Estrategia 1.2 Aumentar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT).

Estrategia 1.3 Aumentar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para servicios de radiodifusión.

Estrategia 1.4 Aumentar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para servicios satelitales y recursos orbitales.

Estrategia 1.5 Aumentar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para otras aplicaciones y servicios de radiocomunicaciones.

OBJETIVO 2 Optimizar el uso del espectro radioeléctrico en beneficio de los usuarios y de las audiencias del país.

Estrategia 2.1 Identificar nuevos mecanismos para la administración y optimización del espectro radioeléctrico.

Estrategia 2.2 Proseguir con el reordenamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para el uso óptimo del mismo e introducción de nuevos servicios de radiocomunicaciones en el país.

Estrategia 2.3 Determinar bandas de frecuencias para su clasificación como espectro libre y establecer las características técnicas para su operación.

Estrategia 2.4 Continuar y reforzar las acciones de vigilancia del espectro radioeléctrico.

OBJETIVO 3 Desarrollar modelos de valuación económica y esquemas alternativos para la asignación y uso del espectro radioeléctrico y recursos orbitales que promuevan el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones y la radiodifusión.

Estrategia 3.1 Identificar y analizar esquemas alternativos de licitación pública de bandas de frecuencias y recursos orbitales.

Estrategia 3.2 Desarrollar y proponer modelos económico financieros para la valuación de espectro radioeléctrico y recursos orbitales, considerando los estándares y mejores prácticas internacionales.

Estrategia 3.3 Revisar los esquemas actuales de cobros por el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico en apoyo a las autoridades competentes.

Finalmente, el Anexo al presente Acuerdo contempla indicadores que servirán para dar seguimiento a los tres objetivos planteados en el documento, relativos a la administración y explotación del espectro radioeléctrico. Cada indicador se presenta con una descripción, metodología y metas a las que se desea llegar en 2024.

Adicionalmente, los indicadores que se plantean están diseñados de forma integral; esto significa que el cumplimiento de sus metas requerirá necesariamente de la ejecución de diversas estrategias y líneas de acción delineados en la propuesta. Los indicadores planteados son:

I. Disponibilidad de espectro radioeléctrico para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales.

II. Cantidad de espectro radioeléctrico clasificado como espectro libre.

III. Porcentaje de avance en la creación de un modelo para la valuación económica de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para servicios de banda ancha.

Por lo anteriormente expuesto, con fundamento en los artículos 1o., 2o. apartado B, fracción VI, 6o. párrafo tercero y apartado B, fracciones II y III, 7o., 27, párrafos cuarto y sexto y 28, párrafos décimo primero, décimo quinto, décimo sexto, décimo séptimo y décimo octavo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Décimo Séptimo Transitorio, fracción V y último párrafo, del 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; 7, 15 fracción V, VI, 16, 17 fracciones I y XV, 54, 55 fracción I y 56 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y 1, 4 fracción I y 6 fracciones I, y XXXVIII, del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, el Pleno del Instituto emite el siguiente:

ACUERDO

PRIMERO. - En el ámbito de las atribuciones del Instituto Federal de Telecomunicaciones, se aprueban los Elementos a incluirse en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico que se incluyen como Anexo al presente Acuerdo, el cual es parte integral del mismo.

SEGUNDO. - Se aprueba que, por conducto del Comisionado Presidente, se remita el presente Acuerdo y su Anexo a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a efecto de que los Elementos a incluirse en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico sean considerados por el Ejecutivo Federal para su inclusión en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2019-2024.

TERCERO. - Se instruye a la Unidad de Espectro Radioeléctrico para que, una vez que se haya dado cumplimiento al Acuerdo Segundo, realice las gestiones necesarias para la publicación del presente Acuerdo en el portal de Internet del Instituto.

Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar
Comisionado Presidente

Mario Germán Fromow Rangel
Comisionado

Adolfo Cuevas Teja
Comisionado

Javier Juárez Mojica
Comisionado

Arturo Robles Rovalo
Comisionado

Sóstenes Díaz González
Comisionado

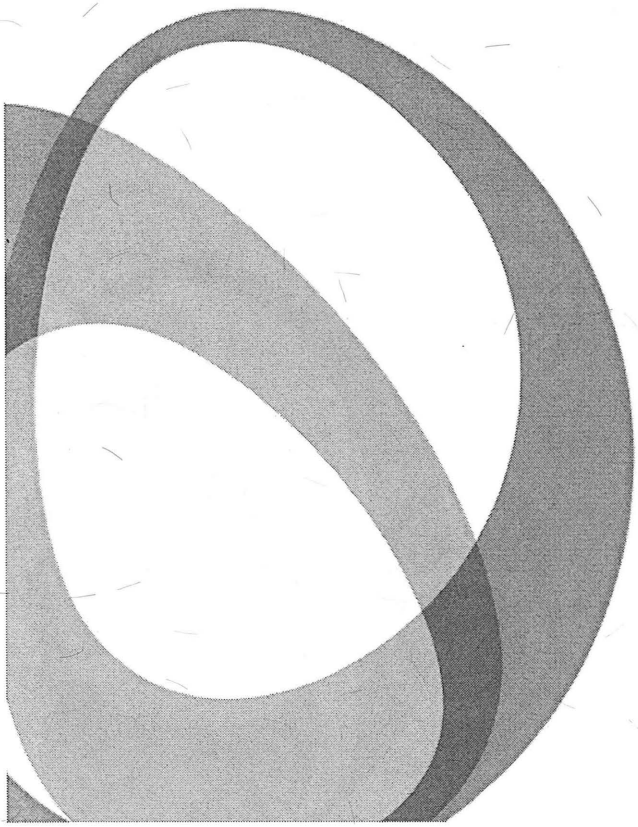
Ramiro Camacho Castillo
Comisionado

El presente Acuerdo fue aprobado por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XXVI Sesión Ordinaria celebrada el 23 de octubre de 2019, por unanimidad de votos de los Comisionados Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar, Mario Germán Fromow Rangel, Adolfo Cuevas Teja, Javier Juárez Mojica, Arturo Robles Rovalo, Sóstenes Díaz González y Ramiro Camacho Castillo; 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, mediante Acuerdo P/IFT/231019/529.

ift

INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

ELEMENTOS A INCLUIRSE EN EL PROGRAMA NACIONAL DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO 2019-2024



OCTUBRE 2019

1. INTRODUCCIÓN....4
2. MARCO NORMATIVO....5
2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024....5
2.2. Marco jurídico relativo al Espectro Radioeléctrico....5
3. DIAGNÓSTICO....8
3.1. Espectro radioeléctrico para uso comercial, público y privado....8
3.1.1. Dividendo digital....9
3.1.2. Reordenamiento de la banda 470-512 MHz....10
3.1.3. Licitaciones y asignaciones de espectro radioeléctrico en materia de radiodifusión 11
3.1.4. Licitaciones en materia de telecomunicaciones....11
3.2. Requerimientos de espectro radioeléctrico para uso social. 12
3.2.1. Mecanismos de cooperación para la determinación de requerimientos de espectro radioeléctrico para concesiones de uso social 12
3.2.2. Otorgamiento de concesiones para uso social comunitaria e indígena....13
3.3. Eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico....13
3.3.1. Uso eficiente del espectro radioeléctrico....14
3.3.2. Planes de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico....14
3.3.3. Reordenamiento y optimización de bandas de frecuencias relevantes del espectro radioeléctrico....15
3.3.4. El espectro libre como complemento a la eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico. 16
3.3.5. Mercado secundario....17
3.3.6. Lineamientos de uso secundario....18
3.3.7. Compartición de espectro y uso dinámico del espectro radioeléctrico....18
3.3.8. Actualización del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias....20
3.3.9. Comité Técnico en materia de Espectro Radioeléctrico....21
3.3.10. Sistema Integral de Administración del Espectro Radioeléctrico....21
3.3.11. Vigilancia del Espectro radioeléctrico....22
4. OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN....25
4.1. Objetivo 1....25
4.1.1. Estrategia1.1....25
4.1.2. Estrategia 1.2....25
4.1.3. Estrategia 1.3....26

4.1.4. Estrategia 1.4 26
4.1.5. estrategia 1.5 26
4.2. Objetivo 2 27
4.2.1. Estrategia 2.1 27
4.2.2. Estrategia 2.2 27
4.2.3. Estrategia 2.3 28
4.2.4. Estrategia 2.4 28
4.3. Objetivo 3 29
4.3.1. Estrategia 3.1 29
4.3.2. Estrategia 3.2 29
4.3.3. Estrategia 3.3 29
5. INDICADORES 31
6. ACRÓNIMOS 36

1. INTRODUCCIÓN

El espectro radioeléctrico es un recurso natural limitado, mensurable y un bien de dominio público, sobre el cual el Estado Mexicano tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión. Al ser el espacio que permite la propagación, sin guía artificial, de ondas electromagnéticas que se utilizan para la prestación de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, debe ser objeto de una adecuada gestión. Por lo tanto, dichas actividades constituyen labores estratégicas, con una enorme incidencia en el ámbito social y en las actividades económicas del país.

El Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), desde su creación, se ha enfocado en la tarea de implementar procedimientos y herramientas oportunos para la adecuada gestión del espectro radioeléctrico. Estos elementos constituyen las bases para que el uso, aprovechamiento y explotación de este recurso natural se lleve a cabo de manera óptima, eficiente y adecuada en nuestro país.

Los elementos a incluirse en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2019-2024 proporcionan directrices que aportan a reducir la brecha digital en las zonas del país que se encuentran actualmente desatendidas y sustentan las bases para continuar con una política espectral que se encuentre a la altura de retos técnicos, normativos, económicos y sociales que representa desarrollar de forma eficiente las telecomunicaciones y la radiodifusión con una visión prospectiva en beneficio de los usuarios y audiencias que coadyuve en el bienestar general de la población y en el fomento de las actividades económicas del país.

2. MARCO NORMATIVO

El espectro radioeléctrico constituye un bien natural limitado de dominio público de la Nación, inalienable e imprescriptible, que permite la propagación de ondas electromagnéticas para la prestación de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión. En razón de lo anterior, la administración eficiente, una adecuada vigilancia, supervisión y control de dicho bien es fundamental para coadyuvar con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND), como una herramienta generadora de políticas públicas y articulador de los propósitos nacionales establecidos en el mismo.

2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 del Gobierno Federal fue publicado el 12 de julio del 2019 en el Diario Oficial de la Federación (DOF)[1] Las provisiones legales del PND encuentran sustento en el artículo 26, apartado A de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM); el artículo 25, fracciones I y III, 27, fracción II, 43 y 61 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria; los artículos 9, 31, fracción I y 44 Ter, fracción II de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y los artículos 5, 6, 7, 14, fracción II, 15, fracción I, 16, fracciones I, VI, 21 y 21 Bis de la Ley de Planeación.

El PND establece los objetivos y estrategias a cumplirse en el periodo del 2019 al 2024, los cuales instituirán los pilares para una nueva etapa del desarrollo económico de México. Así mismo el PND propone una nueva política de desarrollo que estará regida por 12 principios y tres ejes generales relativos a: Política y gobierno, Política social y Economía.

Los elementos a incluirse en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2019-2024 son acordes y se encuentran alineados a lo establecido en el PND, ya que persiguen el desarrollo económico del país y el bienestar general de la población a partir de políticas públicas orientadas al desarrollo eficiente del sector de las telecomunicaciones y la radiodifusión.

2.2. Marco jurídico relativo al Espectro Radioeléctrico

El artículo 27 de la CPEUM establece, en su parte conducente, que corresponde a la Nación el dominio directo de los recursos naturales y del espacio situado sobre el territorio nacional. Dado que las ondas electromagnéticas del espectro radioeléctrico pueden propagarse en dicho espacio por debajo de los 3 000 GHz, el uso, aprovechamiento o explotación, por particulares o sociedades constituidas, no podrán realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el IFT con base en criterios objetivos, transparentes, no discriminatorios y proporcionales.

A su vez, el artículo 28 de la CPEUM señala que el IFT tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico. Así mismo, le corresponde el otorgamiento, la revocación, así como la autorización de cesiones o cambios de control accionario, titularidad u operación de sociedades relacionadas con concesiones en materia de telecomunicaciones y radiodifusión. Dichas concesiones podrán ser para uso comercial, público, privado o social que incluyen las comunitarias y las indígenas, las que se sujetarán, de acuerdo con sus fines, a los principios establecidos en los artículos 2o., 3o., 6o. y 7o. de la propia CPEUM.

[1] Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019

De igual forma, el precepto prescribe que las concesiones del espectro radioeléctrico para uso comercial y privado, en este último caso para los propósitos de comunicación privada serán otorgadas mediante licitación pública, a fin de asegurar la máxima concurrencia, previniendo fenómenos de concentración que contraríen el interés público y asegurando el menor precio de los servicios al usuario final; en ningún caso el factor determinante para definir al ganador de una licitación deberá ser meramente económico.

Las concesiones para uso público y social serán sin fines de lucro y se otorgarán bajo el mecanismo de asignación directa conforme a lo previsto por la ley y en condiciones que garanticen la transparencia del procedimiento.

Conforme al mismo precepto, en México están prohibidos los monopolios, así como las prácticas monopólicas, por lo que la administración del recurso espectral en nuestro país deberá observar tal principio y considerar el espectro radioeléctrico como una herramienta fundamental para promover la competencia e inhibir la concentración en el mercado de las telecomunicaciones y la radiodifusión y también hacer posible la pluralidad en materia de medios de información.

Por otro lado, en términos de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTR), la administración del espectro radioeléctrico se ejercerá por el IFT según lo dispuesto por la CPEUM, en los tratados y acuerdos internacionales y, en lo aplicable, siguiendo las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y otros organismos internacionales. Dicha administración incluye la elaboración y aprobación de planes y programas de uso, el establecimiento de las condiciones para la atribución de una banda de frecuencias, entre las que se encuentra la elaboración y actualización del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF).

Por lo que hace a la administración del espectro radioeléctrico, el artículo 54 de la LFTR, establece que el IFT perseguirá los siguientes objetivos generales en beneficio de los usuarios:

- La seguridad de la vida;
- La promoción de la cohesión social, regional o territorial;
- La competencia efectiva en los mercados convergentes de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión;
- El uso eficaz del espectro y su protección;
- La garantía del espectro necesario para los fines y funciones del Ejecutivo Federal;
- La inversión eficiente en infraestructuras, la innovación y el desarrollo de la industria de productos y servicios convergentes;
- El fomento de la neutralidad tecnológica, y
- El cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 2o, 6o., 7o. y 28 de la CPEUM.

Para la atribución de una banda de frecuencias y el concesionamiento del espectro radioeléctrico y recursos orbitales, el IFT se basará en criterios objetivos, transparentes, no discriminatorios y proporcionales.

Además, con base en el artículo 56 de la LFTR, para la adecuada planeación, administración y control del espectro radioeléctrico, así como para su uso y aprovechamiento eficiente, el IFT debe considerar la evolución tecnológica en materia de telecomunicaciones y radiodifusión, particularmente la reglamentación en materia de radiocomunicaciones de la UIT.

El artículo 56 señala también que el IFT deberá garantizar 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 lo cual otorgará, de manera directa, sin contraprestación y con preferencia sobre terceros, las concesiones de uso público necesarias, previa evaluación de su consistencia con los principios y objetivos que establece la LFTR para la administración del espectro radioeléctrico, el programa nacional de espectro radioeléctrico y el programa de bandas de frecuencias. Todo uso, aprovechamiento o explotación de bandas de frecuencias deberá realizarse de conformidad con lo establecido en el CNAF y demás disposiciones aplicables.

3. DIAGNÓSTICO

En el periodo comprendido entre 2013 a la fecha, México ha avanzado considerablemente en materia de gestión del espectro radioeléctrico, al poner a disposición de los usuarios de servicios de telecomunicaciones y de las audiencias de servicios de radiodifusión una cantidad considerable de este recurso, a través de un sinnúmero de concesiones de tipo comercial, privado, público y social, que se traducen en el despliegue de diversas aplicaciones y sistemas de radiocomunicaciones; ya sean estos una nueva cadena nacional de televisión abierta, nuevas redes comerciales móviles de última generación, una red compartida mayorista, radiodifusoras comerciales, públicas y sociales comunitarias e indígenas o redes de uso experimental para el desarrollo de nuevas tecnologías.

Los servicios ofrecidos al público usuario a través del espectro radioeléctrico no sólo representan grandes beneficios para los usuarios y las audiencias, sino también constituyen un pilar fundamental para el bienestar de la población y para el desarrollo económico, tecnológico y social del país.

El espectro radioeléctrico, como un recurso para el desarrollo de la infraestructura de las redes inalámbricas, es un insumo fundamental para el impulso de la conectividad que puede ayudar a combatir la marginación y la pobreza, así como en la integración de las zonas deprimidas en las actividades productivas. También da soporte a una amplia gama de actividades sociales y económicas en diversos sectores, como es el caso del industrial, el comercial, el gubernamental, el educativo, de salud, el financiero y el social. Lo anterior impacta directamente en el aumento acelerado de la demanda de este recurso escaso.

Para atender dicha demanda creciente es fundamental contar con una estrategia sólida en materia de política espectral, que garantice el interés público y el uso óptimo del espectro radioeléctrico por los diferentes servicios de radiocomunicaciones en pro del crecimiento integral de los diversos sectores de nuestro país.

A continuación, se presenta un diagnóstico del estado que guarda el uso y administración del espectro radioeléctrico en nuestro país, con base en el logro de las metas, los objetivos y las estrategias considerados en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2017-2018.

3.1. ESPECTRO RADIOELÉCTRICO PARA USO COMERCIAL, PÚBLICO Y PRIVADO

Las estrategias asociadas a los requerimientos de espectro radioeléctrico para uso comercial, público y privado e incluidas en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2017-2018 señalaban la necesidad de incrementar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para propiciar mayor competencia, cobertura, pluralidad e inclusión, así como una mayor conectividad y accesibilidad a servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

Igualmente, se proponía hacer disponible el espectro radioeléctrico necesario para la provisión de servicios de telecomunicaciones y de radiodifusión, identificar necesidades de requerimientos espectrales para concesiones de uso público y garantizar su disponibilidad, aumentar la disponibilidad de espectro asociado a recursos orbitales y estimular su utilización, optimizar y ejecutar los mecanismos de licitación de espectro radioeléctrico, así como optimizar los mecanismos para el otorgamiento de concesiones de espectro de uso privado para propósitos de experimentación, comprobación de viabilidad técnica y económica de tecnologías en desarrollo, así como pruebas temporales de equipos de radiocomunicación.

A este respecto, se presentan a continuación las acciones que el IFT ha realizado con el objeto de dar cumplimiento a ese objetivo y a sus estrategias.

3.1.1. DIVIDENDO DIGITAL

En concordancia con lo establecido en el artículo Décimo Transitorio, fracción V del Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la CPEUM, en materia de telecomunicaciones, el Pleno del IFT, en su XXXVIII sesión extraordinaria celebrada el 16 de diciembre de 2014 y mediante Acuerdo P/IFT/EXT/161214/278[2], aprobó los Elementos a incluirse en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico y en el Programa de Trabajo para Garantizar el Uso Óptimo de las Bandas 700 MHz y 2.5 GHz bajo principios de acceso universal, no discriminatorio, compartido y continuo; y emite el Programa de Trabajo para Reorganizar el Espectro Radioeléctrico a Estaciones de Radio y Televisión, en adelante los "Programas 2014", los cuales se constituyeron como Anexo del citado Acuerdo.

Estos Programas 2014 incluyeron una serie de acciones tendientes a reorganizar el espectro radioeléctrico para servicios de telecomunicaciones y radiodifusión con el objeto de, por un lado, liberar el espectro radioeléctrico a efecto de lograr dos dividendos digitales en las bandas de 700 MHz y 600 MHz, respectivamente; y por el otro, prever espectro radioeléctrico suficiente para satisfacer las necesidades de los servicios de radiodifusión, ya sean públicos, sociales o comerciales en nuestro país.

Una de las primeras acciones consistió en la liberación, en su totalidad, de la banda de 700 MHz (segmento 698-806 MHz, canales 52 al 69 de televisión) para ser utilizada para servicios de banda ancha a través de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT). Esto, además de ser una consecuencia directa de la transición a la televisión digital terrestre (TDT), sentó las bases para que nuestro país consiguiera su primer dividendo digital a través de la implementación de la Red Compartida Mayorista (Red Compartida).

La Red Compartida se diseñó como una red pública de telecomunicaciones destinada exclusivamente a vender capacidad, infraestructura o servicios de telecomunicaciones al por mayor a otros concesionarios o comercializadoras. La red cuenta con 90 MHz disponibles en la banda de 700 MHz (703-748 MHz para el enlace ascendente y 758-803 MHz para el enlace descendente) utilizando la disposición de frecuencias A5 incluida en la Recomendación UIT-R M.1036-5[3] de la UIT.

Este modelo se basa en un Proyecto de Asociación Público-Privada que se considera óptimo para utilizar activos provistos por el estado, como radiofrecuencias de espectro radioeléctrico, pero requiere una gran cantidad de inversión que puede conseguirse a través de asociaciones con el sector privado. Se estima que el proyecto requerirá de una inversión de más de siete mil millones de dólares durante la vida del proyecto[4].

---

[2] Disponible en: http://www.ift.org.mx/sites/default/files/conocenos/pleno/sesiones/acuerdoliga/piftext161214278.pdf
[3] Disponible en: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.1036-5-201510-I!!PDF-S.pdf
[4] Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Boletín de prensa "Concluye SCT el concurso de la Red Compartida, el proyecto más importante de la reforma de telecomunicaciones: Ruiz Esparza". Disponible en: http://www.sct.gob.mx/red-compartida/boletin_prensa/Firma_contrato.pdf

Conforme al proyecto original, la Red Compartida cubriría el 92.2% de la población del país por medio de 6 (seis) etapas de cobertura poblacional mediante periodos anuales como se muestra en la Tabla 1 siguiente.

Tabla 1. Etapas y periodos de puesta en operación de la Red Compartida.

% COBERTURA	PERIODO SEÑALADO
30 % de la población	Marzo de 2018
50 % de la población **50 % de Pueblos Mágicos**	Enero de 2020
70 % de la población **75 % de Pueblos Mágicos**	Enero de 2021
85 % de la población **100 % de Pueblos Mágicos**	Enero de 2022
88.6 % de la población	Enero de 2023
92.2 % de la población	Enero de 2024

Para marzo de 2018 la Red Compartida cubría ya el 32.2% de la población y 29 pueblos mágicos[5]. Después de eso y conforme con su plan de operación anual, se pretende que para enero de 2024 se cubra el 92.2 % de la población y el 100 % de los pueblos mágicos[6].

3.1.2. Reordenamiento de la banda 470-512 MHz

Derivado de las acciones que ha implementado el IFT, se emitieron acuerdos de reordenamiento y liberación de bandas del espectro radioeléctrico. El primer ejemplo de estas acciones es el segmento 470-512 MHz para uso exclusivo del servicio de radiodifusión, derivado de la determinación y optimización del uso de la banda para los canales de televisión por debajo del canal 37 (608-614 MHz). Dichas acciones, aunadas a la migración oficiosa de 48 canales de TDT hacia canales por debajo del canal 37, permitirán que el segmento 614-698 MHz (mejor conocido como banda 600 MHz) esté listo para el despliegue de servicios de banda ancha móvil, en lo que representa el segundo dividendo digital para nuestro país.

Para cumplir con este objetivo, México propuso ante la UIT un arreglo de banda de frecuencias que prevé una configuración inversa de FDD (por su acrónimo en inglés de *Frequency Division Duplexing* Método dúplex por división de frecuencias) para el despliegue de las IMT en la banda de 600 MHz. En la propuesta, el enlace descendente utiliza el rango de 617-652 MHz y el enlace ascendente el rango de 663-698 MHz, para un total de 70 MHz utilizables. Una de las razones para seleccionar esta configuración es garantizar la compatibilidad con la disposición de frecuencia A5 que la Red Compartida utiliza actualmente en la banda de 700 MHz, dado que ambas bandas transmitirán en direcciones de enlace ascendente en la parte adyacente de las bandas.

---

[5] Organismo Promotor de Inversiones en Telecomunicaciones, Resolución del Cumplimiento del Primer Hito de Cobertura Poblacional (30%), p. 66. Disponible en: http://promtel.gob.mx/paginainicio/redcompartida/proyecto/wp-content/uploads/2018/05/Resolucio%CC%81n-Primer-Hito-30.pdf

[6] Organismo Promotor de Inversiones en Telecomunicaciones, Cumplimiento de los hitos de cobertura. Disponible en: https://www.gob.mx/promtel/acciones-y-programas/cumplimiento-de-los-hitos-de-cobertura

Las acciones descritas en el párrafo anterior, en conjunto con otras acciones descritas más adelante, coadyuvaron para que, en el periodo comprendido entre los años 2014 y 2018, el IFT pudiera incrementar la cantidad de espectro radioeléctrico asignado para sistemas de acceso inalámbrico de banda ancha a 584 MHz.

3.1.3. Licitaciones y asignaciones de espectro radioeléctrico en materia de radiodifusión

Durante el período comprendido entre la creación del IFT y el año 2018, el IFT llevó a cabo tres procesos licitatorios en materia de radiodifusión. Uno de los procesos consistió en la licitación de dos nuevas cadenas de TDT con cobertura nacional, con hasta 123 canales de transmisión por cadena. Al final del proceso se asignó una de ellas, la cual opera desde 2016. Entre 2016 y 2017 se llevó a cabo otro proceso de licitación con 191 frecuencias para estaciones de radio FM y 66 frecuencias para estaciones de radio AM, de las que se asignó un total de 141, 114 en la banda FM y 27 en la AM. Finalmente, en 2018 se licitaron 148 canales regionales de TDT, asignándose 32 de ellos. La Tabla 2 siguiente muestra un resumen de las licitaciones realizadas hasta 2018 en materia de radiodifusión.

Tabla 2. Licitaciones en materia de radiodifusión.

LICITACIÓN	BANDA DE FRECUENCIAS	ESTATUS	SERVICIO
IFT-1	VHF y UHF	Concluida	Servicio público de televisión radiodifundida digital
IFT-4	88 a 106 MHz (FM) 535 a 1605 kHz (AM)	Concluida	Servicio público de radiodifusión sonora AM y FM
IFT-6	VHF y UHF	Concluida	Servicio público de televisión radiodifundida digital

Es importante señalar que estos procesos representaron las primeras licitaciones en materia de radiodifusión en la historia del país, a través de procesos abiertos, transparentes e incluyentes. Como resultado, fue posible ampliar la cobertura de servicios de radio y televisión, se amplió la oferta programática en muchas localidades y se incrementó la competencia en diversos mercados, favoreciendo la diversidad de contenidos.

Adicionalmente, durante el mismo periodo, se otorgaron múltiples concesiones para uso público de la manera siguiente: 29 concesiones de radiodifusión para TDT, 28 concesiones de radiodifusión en FM y 7 concesiones de radiodifusión en AM.

3.1.4. Licitaciones en materia de telecomunicaciones

En materia de telecomunicaciones, el IFT realizó diversas licitaciones para el servicio de acceso inalámbrico fijo y móvil, provisión de capacidad para sistemas de radiocomunicación privada, de recursos satelitales tales como recepción de señales para el servicio fijo por satélite y servicio móvil por satélite, así como posicionamientos orbitales en bandas C y Ku extendidas. En la Tabla 3 siguiente se presenta un resumen de las licitaciones realizadas por el IFT en este tenor entre 2014 y 2018.

Tabla 3. Licitaciones en materia de telecomunicaciones.

LICITACIÓN	BANDA DE FRECUENCIAS	ESTATUS	SERVICIO
IFT-2	3400-3700 / 6425-6725 MHz (Banda C extendida) y 11450-11700 / 13750-14000 MHz (Banda Ku extendida)	Desierta	Servicio fijo por satélite
IFT-3	1710-1780 MHz / 2110-2180 MHz	Concluida	Servicio de acceso inalámbrico
IFT-5	440-450 MHz	Concluida	Provisión de Capacidad para sistemas de radiocomunicación privada
IFT-7	2500-2690 MHz	Concluida	Servicio de acceso inalámbrico

Cabe señalar que, como resultado de estas licitaciones en materia de telecomunicaciones y de la asignación de 90 MHz en la banda de 700 MHz a la Red Compartida, México pasó de 222 MHz de espectro IMT asignado en 2014, a 584 MHz asignados en 2018, lo que implicó pasar del lugar quince al segundo en espectro IMT asignado en América Latina[7]. Adicionalmente, estas asignaciones de espectro radioeléctrico permitieron un mejor equilibrio en la tenencia espectral entre operadores y que las velocidades de descarga de datos en 4G de México sean las más elevadas de la región[8].

3.2. Requerimientos de espectro radioeléctrico para uso social

En lo que respecta al Objetivo 2 y su estrategia contenidos en el Plan Nacional de Espectro Radioeléctrico del 2017-2018, se buscó "e*stablecer los mecanismos para hacer disponible espectro radioeléctrico para la prestación de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión con propósitos culturales, científicos, educativos o a la comunidad a entidades sin fines de lucro, a través de la identificación de necesidad y el establecimiento de lineamientos para su concesionamiento de uso social bajo el mecanismo de asignación directa.*"

En tal virtud, las acciones que se han realizado a este respecto se describen a continuación.

3.2.1. Mecanismos de cooperación para la determinación de requerimientos de espectro radioeléctrico para concesiones de uso social

El Programa Anual de Uso y Aprovechamiento de Bandas de Frecuencias (PABF) es el mecanismo mediante el cual el IFT da a conocer año con año las frecuencias o bandas de frecuencias de espectro radioeléctrico que serán objeto de licitación o que, en su caso, podrán asignarse de forma directa. Para la elaboración del PABF el IFT toma en cuenta, entre otros elementos, las solicitudes de inclusión al programa que los interesados le manifiestan, tanto en materia de telecomunicaciones como de radiodifusión.

Dichas solicitudes permiten conocer los requerimientos y necesidades de espectro radioeléctrico que tienen diversos interesados (incluyendo entes públicos) a nivel nacional; sin embargo, estas solicitudes

[7] 5G Americas. Analysis of ITU spectrum in Latin America, septiembre 2018 Disponible en: https://www.5gamericas.org/wp-content/uploads/2019/07/EN_Anlisis_de_las_Recomendaciones_de_Espectro_de_la_UIT_en_Amrica_Latina_Sept_2018.pdf
[8] Open Signal. The State of LTE, febrero 2018. Disponible en: https://www.opensignal.com/reports/2018/02/state-of-lte

requieren ser analizadas con base en el CNAF, las acciones de planificación espectral que tiene el IFT y los análisis de disponibilidad espectral, para con ello determinar la viabilidad de inclusión de diversas frecuencias y bandas de frecuencias para uso público, privado, social o comercial dentro del PABF.

Al día de hoy, para la elaboración de los PABF 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 se han valorado más de 6,500 solicitudes de inclusión de las cuales 3,100 han sido para uso social, y derivado del proceso de planeación y análisis del Instituto, se han incluido 16 bandas de frecuencias para servicios de telecomunicaciones y 1,590 frecuencias de radiodifusión, de los cuales 590 de ellos han sido para uso social.

Por consiguiente, a través del PABF se ha logrado establecer una coordinación y comunicación abierta entre el IFT y aquellos interesados en hacer uso del espectro radioeléctrico, para el otorgamiento de concesiones para uso público y social. En tal sentido, se ha contribuido a impulsar la creación de una mayor cantidad de infraestructura que permita ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios públicos de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

3.2.2. Otorgamiento de concesiones para uso social comunitaria e indígena

Desde la promulgación de la reforma de telecomunicaciones y la creación del IFT, en el año 2013 y hasta diciembre de 2018, se han otorgado alrededor de 170 concesiones de espectro radioeléctrico para uso social, comunitario o indígena en materia de radiodifusión y telecomunicaciones.

Dentro de las concesiones de espectro radioeléctrico para uso social, el IFT ha otorgado cuatro concesiones para la prestación de servicios de telecomunicaciones en diversas localidades rurales con altos grados de marginación de diferentes estados de nuestro país, a través de las cuales, actualmente se proveen servicios de voz y datos en comunidades rurales que anteriormente no contaban con servicios de conectividad.

En cuanto a las nuevas concesiones para uso social en materia de radiodifusión, incluyendo las comunitarias e indígenas, hasta diciembre del año 2018 se han otorgado 6 de FM para uso social indígena; 92 de FM, 6 de AM y 8 de TDT para uso social; y 53 de FM y 1 de AM para uso social comunitario. Dichas cifras no contemplan los permisos otorgados previamente y que transitaron con el IFT al régimen de concesión.

3.3. Eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico

En lo que respecta al Objetivo 3 del Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico del 2017-2018 y las estrategias asociadas a dicho objetivo, su enfoque fue el de desarrollar acciones para determinar e impulsar el uso eficiente del espectro radioeléctrico en el país, a través de la evaluación del uso eficiente del espectro radioeléctrico; la reorganización de bandas relevantes del espectro radioeléctrico; la optimización en el uso del espectro radioeléctrico atribuido al servicio de radiodifusión; la elaboración de mecanismos que permitieran el uso eficiente del espectro libre; el diseñar e implementar instrumentos que facilitaran un sano desarrollo del mercado secundario de espectro radioeléctrico que promueva su uso eficiente, asegurando el proceso de competencia y libre concurrencia; el análisis de alternativas para la compartición de espectro radioeléctrico y uso dinámico del mismo en nuestro país; herramientas y mecanismos que permitieran la eficiente administración, información y vigilancia del espectro radioeléctrico en el país.

A este respecto, se han realizado diversas actividades para atender los objetivos y estrategias planteados en el Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico de 2017-2018, las cuales se describen a continuación.

3.3.1. USO EFICIENTE DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

La LFTR prevé en su Artículo 15, fracción XLVIII que el Instituto debe establecer las métricas de eficiencia espectral que serán de observancia obligatoria, así como las metodologías de medición que permitan cuantificarlas.

En tal sentido, en el Objetivo 3 del Programa Nacional de Espectro Radioeléctrico 2017-2018, denominado "Desarrollar acciones para determinar y fomentar el uso eficiente del espectro radioeléctrico en el país", se establecieron las líneas de acción siguientes:

- Elaborar métricas de eficiencia espectral de observancia obligatoria.
- Elaborar las metodologías de medición que permitan la aplicación de las métricas de eficiencia espectral.

Al respecto, el instituto llevó a cabo el estudio de los diversos factores que inciden en la eficiencia del uso del espectro radioeléctrico, los posibles mecanismos para medir la eficiencia espectral, los parámetros y factores que podrían ser considerados para su cuantificación y como parametrizar los resultados que se obtengan de la aplicación de las métricas, así como los retos regulatorios que implican el establecimiento y observancia de las métricas de uso eficiente del espectro.

A efecto de allegarse de elementos que contribuyan en el desarrollo de la regulación sobre métricas de uso eficiente del espectro, el Instituto llevó a cabo una consulta pública de integración del 3 de diciembre de 2018 al 29 de enero de 2019[9], con el objeto de recabar información, comentarios y/u opiniones de la academia, la industria y el público en general que le permitan realizar una toma de decisiones en el diseño de las Métricas de Eficiencia Espectral.

Dicha consulta pública, fue acompañada del documento "Medición de la Eficiencia Espectral. Definiciones y consideraciones a observar para su aplicación en México"[10] el cual funcionó como documento de referencia para dar un mejor contexto sobre la temática de la consulta pública y facilitar así la participación por parte de los interesados.

A partir de los insumos recibidos en la consulta pública, la UER ha continuado con el desarrollo del proyecto; el cual, de acuerdo con el Programa Anual de Trabajo del Instituto, se prevé concluir en el 3Q de 2020.

3.3.2. PLANES DE BANDAS DE FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

Uno de los temas fundamentales para la administración eficiente del espectro radioeléctrico es la emisión de planes de bandas de frecuencias acordes con las necesidades específicas de los usuarios y las audiencias

[9] Disponible en: http://www.ift.org.mx/industria/consultas-publicas/consulta-publica-de-integracion-acerca-de-los-elementos-valorarse-en-el-desarrollo-de-las-metricas

[10] Disponible en: http://www.ift.org.mx/sites/default/files/industria/temasrelevantes/13534/documentos/mediciondelaeficienciaespectralscc.pdf

de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión. El IFT ha emitido diversos planes de bandas de frecuencias que han conllevado ya sea una reorganización, migración, reubicación o reordenamiento de los usuarios de canales de frecuencia con el fin de optimizar el uso del recurso espectral y que los servicios sean prestados con mejores condiciones de calidad en el servicio.

Dentro de los planes de frecuencia diseñados en el IFT se encuentra el de la banda de frecuencias 806-824/851-869 MHz, en el que se establece un marco de referencia regulatorio dentro del cual el segmento 806-814/851-859 MHz se determina para la provisión servicios de banda angosta de uso público, limitado a aplicaciones de misión crítica y el segmento 814-824/859-869 MHz se determina para la provisión del servicio móvil de banda ancha de uso comercial.

En este mismo sentido, la banda de frecuencias de 410-430 MHz fue organizada de manera tal que los segmentos 410-415 MHz y 420-425 MHz fueran utilizados por sistemas de radiocomunicación especializada de flotillas de uso comercial y los segmentos 415-420 MHz y 425-430 MHz se destinaron para albergar todos los sistemas de radio troncalizado de uso público.

En lo tocante al servicio de radiodifusión, se emitió el Plan para la banda 470-608 MHz, el cual consideró un uso intensivo del espectro radioeléctrico para sistemas pertenecientes al servicio de radiodifusión de TDT por debajo del canal 37 (608-614 MHz) y propuso mecanismos para la continuidad de los sistemas de radiocomunicación privada y sistemas fijos que operaran en el segmento 470-512 MHz. En relación con lo anterior, el Pleno del IFT aprobó diversas Resoluciones que autorizan el cambio de banda de frecuencias a distintos concesionarios del servicio de televisión radiodifundida digital que operaban en la banda de frecuencias 614-698 MHz hacia canales de frecuencia por debajo del canal 37 (608-614 MHz), con el objeto de que la banda de frecuencias 614-698 MHz forme parte del segundo dividendo digital en el país para la prestación del servicio de banda ancha móvil.

3.3.3. Reordenamiento y optimización de bandas de frecuencias relevantes del espectro radioeléctrico

Es primordial garantizar el uso eficaz y eficiente del espectro radioeléctrico, por lo que se considera fundamental que el país cuente con espectro disponible para la utilización creciente de las aplicaciones existentes y para las nuevas aplicaciones que emergen en el mundo hiperconectado. En este sentido, el reordenamiento del espectro radioeléctrico se convierte en una herramienta que permite realizar un uso eficiente de este recurso y facilita la introducción de nuevos servicios de radiocomunicaciones. Los reordenamientos consideran, entre otras cosas, cambios sustanciales en el uso de las bandas de frecuencias para fines distintos a los originalmente establecidos, la determinación de espectro radioeléctrico para nuevas aplicaciones, el aumento en la disponibilidad de espectro radioeléctrico para el uso de las aplicaciones existentes, minimizar o evitar que haya un uso atomizado del espectro radioeléctrico y llevar a cabo una adecuada administración del espectro radioeléctrico.

A este respecto, el IFT ha llevado a cabo diversos procesos relativos al reordenamiento y optimización del espectro radioeléctrico que involucran las bandas de frecuencias de 410-430MHz, 440-450 MHz, 450-470 MHz, 470-512 MHz, 608-698 MHz, 698-806 MHz, 806-824/851-869 MHz, 1710-1780/2110-2180 MHz y 2500-2690 MHz con el objeto de hacer un uso óptimo del mismo e impulsar la introducción de nuevos servicios de radiocomunicaciones en el país.

Por otro lado, a efectos de optimizar el uso del espectro radioeléctrico para aplicaciones de radiocomunicación privada de banda angosta, se llevó a cabo el análisis de ocupación de este tipo de aplicaciones dentro del segmento 410-470 MHz. Derivado de lo anterior, el IFT realizó la Licitación No. IFT-5 con la finalidad de concesionar el uso, aprovechamiento y explotación comercial de 10 MHz de espectro radioeléctrico en la banda de 440-450 MHz para la prestación del servicio de Provisión de Capacidad para sistemas de radiocomunicación privada.

Por otro lado, la banda de frecuencias 614-698 MHz fue sujeta de un proceso de despeje y migración de sistemas de radiodifusión de televisión que ahí operaban hacia otras bandas de frecuencias aptas para cada tipo de servicio. En este sentido, el Pleno del IFT aprobó la propuesta de cambio de bandas de frecuencias a las personas físicas o morales, titulares en la banda 470-512 MHz para servicios distintos al servicio público de televisión radiodifundida digital; y requirió a los titulares de derechos de la banda 450-470 MHz para coordinar su protección contra interferencias perjudiciales.

Con la entrada en vigor del Acuerdo, las bandas 450-470 MHz y 470-512 MHz formaron parte de la migración de sistemas de radiocomunicación privada y sistemas fijos. Lo anterior permitió, por una parte, optimizar el uso del espectro radioeléctrico atribuido al servicio de radiodifusión y por otra, favorecer su agrupamiento por debajo del canal 37 (608-617 MHz) como lo establecía el Programa de Trabajo para Reorganizar el Espectro Radioeléctrico a Estaciones de Radio y Televisión.

Aunado a lo anterior, la banda de frecuencias 614-698 MHz (Canales 38 al 51 de televisión) se sometió a un proceso de reordenamiento buscando asegurar la continuidad del servicio público de televisión radiodifundida digital y la introducción de nuevas tecnologías de banda ancha móvil. La reubicación de los sistemas de radiodifusión en televisión que operaban en dicho segmento, se migraron hacia el segmento 470-608 MHz (Canales 14 al 36) y, en total, como se mencionó anteriormente, se cambiaron 48 canales de TDT, que corresponden a 26 concesiones de las cuales 10 son concesiones de uso comercial, 14 de uso público y 2 de uso social.

Por otro lado, el reordenamiento de la banda de 800 MHz respondió a la necesidad de establecer espectro radioeléctrico dedicado para la prestación de servicios móviles de banda ancha y de banda angosta para seguridad pública, así como cumplir con las obligaciones establecidas en el Protocolo bilateral firmado entre México y los Estados Unidos de América relativo al uso de las bandas 806-824/851-869 MHz y 896-901/935-940 MHz.

De igual manera, dentro de las bandas de frecuencias 1850-1910/1930-1990 MHz (PCS) y 1710-1780/2110-2180 MHz (AWS), se configuró un intercambio de espectro radioeléctrico entre dos concesionarios bajo el precepto de contar con bloques más amplios y contiguos de espectro radioeléctrico, obteniendo así un uso más eficiente del espectro radioeléctrico y un beneficio directo para el usuario final.

3.3.4. El espectro libre como complemento a la eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico

El espectro libre posibilita la utilización del espectro radioeléctrico por el público en general, sin la necesidad de una concesión o autorización, toda vez que los equipos que hagan uso de ese espectro cumplan con las características técnicas de operación establecidas por el IFT; por lo anterior, se propicia el uso eficiente de diversas bandas de frecuencias para diferentes servicios para un amplio desarrollo de dispositivos inalámbricos, un sinfín de aplicaciones y múltiples usos. Es así que las bandas de frecuencias

clasificadas como espectro libre son fundamentales para el funcionamiento de una variedad de dispositivos estandarizados para su uso por parte del público en general.

En este orden de ideas, el Pleno del IFT, en su XIV Sesión Ordinaria celebrada el 5 de abril de 2017, y mediante Acuerdo P/IFT/050417/172 clasificó como espectro libre la banda de frecuencias 57 GHz a 64 GHz, a través del "ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones clasifica la banda de frecuencias de 57-64 GHz como espectro libre y expide las condiciones técnicas de operación"[11]. Esta clasificación permite el uso de dicha banda por el público en general sin necesidad de una concesión, debido a que existe tecnología disponible para la operación de diversos sistemas de radiocomunicaciones para la banda y es usada bajo este esquema en otros países.

Aunado a lo anterior, el IFT ha actualizado y publicado el documento denominado "Inventario de bandas de frecuencias de uso libre"[12], en el que se listan todos los segmentos clasificados como espectro libre, sus características técnicas de operación, así como el Acuerdo mediante el cual fueron clasificados. Lo anterior, ofrece un canal de consulta al público en general sobre el espectro radioeléctrico clasificado como libre en nuestro país.

No obstante que el IFT ha realizado diversas actividades en relación al espectro libre, con base en sus facultades, se ha identificado un área de oportunidad en el corto, mediano y largo plazos para la identificación de espectro radioeléctrico adicional en bandas de frecuencias que sean viables para su uso como espectro libre, tomando en cuenta diversos factores tales como: el tipo de aplicaciones, el desarrollo de economías de escala de los dispositivos, tendencias regulatorias internacionales, enfoque de los desarrollos por parte de diversos organismos normalizadores y asociaciones de fabricantes, estudios de compatibilidad entre diferentes servicios que garanticen la interoperabilidad de servicios y aplicaciones tanto en bandas compartidas, como en bandas adyacentes, y en su caso, condiciones técnicas de operación que garanticen coexistencia de diversas aplicaciones y servicios.

3.3.5. MERCADO SECUNDARIO

El mercado secundario de espectro radioeléctrico permite la transferencia temporal o definitiva, total o parcial, del derecho de uso del espectro radioeléctrico que la autoridad regulatoria ha concesionado a una de las partes, con el fin de tener un mecanismo que favorezca una mejor asignación y uso eficiente del espectro radioeléctrico, así como para satisfacer necesidades de los interesados para acceder al uso, aprovechamiento o explotación de una banda o segmento del espectro radioeléctrico sin requerir entrar a una licitación.

Derivado de lo anterior, el Instituto ha llevado a cabo la gestión del uso secundario del espectro radioeléctrico con base en los objetivos siguientes:

- Proveer de flexibilidad, agilidad y dinamismo a la gestión del espectro radioeléctrico, a través del uso de espectro radioeléctrico adjudicado que permanezca ocioso o subutilizado, para permitir que terceros puedan utilizarlo con el fin de satisfacer la demanda de usuarios y lograr con ello el uso eficiente del espectro radioeléctrico.

[11] Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5481920&fecha=09/05/2017
[12] Disponible en: http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectroradioelectrico/inventariodebandasdefrecuenciasdeusolibrev.pdf

- Permitir a los interesados acceder al espectro radioeléctrico, sin depender necesariamente de que el Estado lleve a cabo un proceso de licitación para su asignación, lo cual permite disminuir una de las principales barreras de entrada para nuevos competidores, al facilitar el acceso a un insumo esencial.

- Impulsar la competencia y libre concurrencia en los servicios que requieren el uso del espectro radioeléctrico, dando lugar a un uso eficiente del mismo.

- Permitir a que un mayor número de usuarios acceda a servicios en mejores términos de calidad y precio.

El Pleno del IFT, en su VI Sesión Ordinaria celebrada el 29 de febrero de 2016, y mediante Acuerdo P/IFT/290216/64 aprobó el "ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba y emite los Lineamientos Generales sobre la Autorización de Arrendamiento de Espectro Radioeléctrico, los cuales fueron publicados en el DOF el 30 de marzo de 2016.

En este contexto, al día de hoy, el IFT ha autorizado dos solicitudes de arrendamiento de espectro radioeléctrico en los segmentos de la banda de frecuencias de 2500-2690 MHz y la banda de 1850-1910/1930-1990 MHz.

3.3.6. Lineamientos de uso secundario

El Pleno del IFT, en su XIV Sesión Ordinaria celebrada el 11 de abril de 2018, y mediante Acuerdo P/IFT/110418/247 aprobó el "ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite los Lineamientos para el otorgamiento de la Constancia de Autorización, para el uso y aprovechamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para uso secundario."[13], el cual fue publicado en el DOF el 23 de abril de 2018, entrando en vigor al día siguiente, siendo este el 24 de abril de 2018.

Dichos lineamientos tienen por objeto regular, bajo el régimen de autorización, el uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, destinadas a satisfacer necesidades específicas de telecomunicaciones de personas dedicadas a actividades determinadas que no tienen como finalidad prestar servicios de telecomunicaciones con fines comerciales, así como permitir que los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance hagan uso secundario de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, siempre y cuando estén debidamente homologados.

3.3.7. Compartición de espectro y uso dinámico del espectro radioeléctrico

Bajo el esquema tradicional de asignación de espectro radioeléctrico, la autoridad generalmente otorga un título habilitante cuyo titular tiene el derecho exclusivo de utilizar cierta cantidad de espectro radioeléctrico en un área geográfica determinada por cierto plazo. Este modelo de gestión del espectro radioeléctrico, aunado a la creciente demanda por el acceso a este recurso, ha ocasionado que en algunas de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico que presentan mayor demanda ya no sea posible otorgar nuevas concesiones.

[13] Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5520397&fecha=23/04/2018

Ante tal escenario, en diversos países se han desarrollado mecanismos tecnológicos acompañados de esquemas regulatorios, que habilitan la compartición de espectro radioeléctrico entre múltiples partes, donde es posible la concurrencia de diversos tipos de servicios y usuarios sin que se vean afectados por problemas de interferencias perjudiciales.

Esto es posible gracias a que los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, frecuentemente no llegan a tener presencia en el 100% de la cobertura geográfica concesionada, no utilizan la totalidad de espectro radioeléctrico concesionado o bien no usan las frecuencias el 100% del tiempo; lo que abre oportunidades para el acceso "oportunista" al espectro radioeléctrico bajo marcos técnicos y regulatorios bien definidos.

Cabe destacar el Informe UIT-R SM.2404-0 "Instrumentos reglamentarios para dar soporte a la utilización compartida del espectro" de la UIT[14], en el cual se describen una serie de mecanismos reglamentarios que han sido experimentados y se reconocen como prácticas óptimas en términos de soluciones de gestión del espectro radioeléctrico, además de que incorpora posibles soluciones de reglamentación que podrían aplicarse a nivel nacional para facilitar el uso compartido del espectro radioeléctrico, facilitar su uso eficiente y permitir que aplicaciones de naturaleza similar y/o diferente (por ejemplo, servicios/tecnologías de radiocomunicaciones idénticos) coexistan en un entorno de espectro radioeléctrico identificado.

Al respecto, el Instituto ha abordado el estudio de las principales tecnologías de acceso dinámico y uso compartido del espectro, así como algunos de los marcos regulatorios implementados en otros países para su adopción. El resultado del estudio está contenido en la investigación denominada "Tecnologías de Acceso Dinámico y Uso Compartido del Espectro"[15], la cual contiene recomendaciones para facilitar la adopción de este tipo de tecnologías, para lo cual es pertinente desarrollar regulación flexible que permita el desarrollo e implementación de las tecnologías de acceso dinámico y con ello impulsar la compartición de espectro radioeléctrico en beneficio de la eficiencia en la utilización del mismo.

En el mismo tenor, el instituto ha llevado a cabo el estudio de los dispositivos de radiocomunicaciones de corto alcance, los cuales, gracias a su baja capacidad de provocar interferencias a los servicios de radiocomunicaciones, posibilitan la convivencia de diversas aplicaciones y dispositivos dentro de múltiples rangos de frecuencias, habilitando la compartición de espectro en pro de la eficiencia en el uso de este recurso.

El resultado del investigación respecto a estos dispositivos, así como las recomendaciones sobre la implementación de posibles acciones técnico-regulatorias para la adecuada regulación y adopción de las aplicaciones provistas por los dispositivos de corto alcance, está contenido en el documento "Dispositivos de Radiocomunicaciones de Corto Alcance: Recomendaciones para su regulación en México"[16].

Con lo anterior, el Instituto ha identificado áreas de oportunidad para que, en el corto plazo, sea posible habilitar esquemas de acceso al espectro radioeléctrico bajo las modalidades de uso compartido y acceso dinámico, en concordancia con el desarrollo tecnológico, las mejores prácticas regulatorias y modelos innovadores de gestión del espectro radioeléctrico.

---

[14] Disponible en: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-SM.2404-2017-PDF-S.pdf
[15] Disponible en: http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectroradioelectrico/tecnologiasdeaccesodinamicoyusocompartidodelespectro_0.pdf
[16] Disponible en: http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/estudio_drca.pdf

3.3.8. Actualización del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias

El CNAF es la disposición administrativa en donde se establece 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.

Es en este sentido, con el objeto de contar con un CNAF de consulta ágil y eficiente que coadyuve en la adecuada planeación, administración y gestión del espectro radioeléctrico en nuestro país, el IFT mantiene actualizado el CNAF con base en el interés general, tomando en consideración la evolución tecnológica en materia de telecomunicaciones y radiodifusión; además de la reglamentación en materia de radiocomunicación emitida por la UIT.

El proceso de actualización del CNAF primordialmente inicia cuando la UIT lleva a cabo, cada tres o cuatro años, la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR) en la que se actualiza el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), el cual rige la utilización del espectro radioeléctrico de frecuencias radioeléctricas y los recursos orbitales en el ámbito mundial, tomando en cuenta las necesidades del espectro radioeléctrico, las posibles medidas reglamentarias para facilitar la introducción de nuevos sistemas para los diferentes servicios, así como las atribuciones de frecuencias necesarias para el funcionamiento de las diversas aplicaciones y la armonización del espectro radioeléctrico en el ámbito mundial o regional.

Con base en las modificaciones en el RR se adecuan las atribuciones de las bandas de frecuencias en el CNAF, a no ser que en el marco legal mexicano y las necesidades del espectro radioeléctrico obliguen a realizar algún cambio antes de cumplirse el período. Antes de la reforma constitucional en materia de telecomunicaciones, esta atribución estaba a cargo de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL), quien realizó la última actualización en 2012.

A raíz de la entrada en vigor de la LFTR y con base en las modificaciones realizadas al RR del 2012, así como con la planeación del espectro radioeléctrico llevada a cabo por parte del IFT, el Pleno del IFT, en su XX Sesión Ordinaria celebrada el 23 de septiembre de 2015, y mediante Acuerdo P/IFT/230915/407 aprobó el "ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias", esta fue la primera actualización del CNAF. Dicha actualización fue publicada el 20 de octubre de 2015 en el DOF.

Posteriormente, en noviembre de 2015 se realizó la CMR, por lo que el IFT inició el proceso correspondiente. En este sentido, el IFT analizó las Actas Finales de la CMR de 2015 que contienen los cambios realizados al RR y, con base en éstas, elaboró el Anteproyecto con las modificaciones al CNAF correspondientes y se sometió a un proceso de consulta pública durante un período de 20 días hábiles. El 10 de febrero de 2017 finalizó este proceso de modificación del CNAF con la aprobación por parte del Pleno del IFT y la publicación de su versión integral el 3 de marzo de 2017 en el DOF, así como en el portal de internet del IFT y en el Registro Público de Concesiones.

Finalmente, derivado de la observancia RR, así como de la emisión por parte del IFT de nuevas Disposiciones Técnicas y Acuerdos en materia de espectro radioeléctrico, se estimó conveniente efectuar una nueva actualización al CNAF. Es así que el 25 de abril de 2018 el Pleno del IFT determinó someter a Consulta Pública el "Anteproyecto de Actualización del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias", la

cual se llevó a cabo del 7 de mayo al 1 de junio de 2018. Posteriormente, el Pleno del IFT, en su XXVII Sesión Ordinaria celebrada el 5 de septiembre de 2018, y mediante Acuerdo P/IFT/050918/539 aprobó la actualización del CNAF, y el 1 de octubre de 2018 se publicó en el DOF, siendo esta la versión vigente del CNAF.

3.3.9. Comité Técnico en materia de Espectro Radioeléctrico

Con el objeto de incentivar la participación activa en México por parte de la industria, la academia, los entes públicos o cualquier otro interesado en materia de espectro radioeléctrico, el 8 de marzo de 2017, el Pleno del IFT estableció la conformación del Comité Técnico en materia de Espectro Radioeléctrico (CTER) y expidió sus reglas de operación.

En este sentido, el CTER, de naturaleza consultiva y participación no vinculante, se encarga de la elaboración de contribuciones y documentos de trabajo que sirven como insumos para la planeación y gestión del espectro radioeléctrico en México, así como para estimular el uso y aprovechamiento eficiente de este recurso. En adición, el CTER también formula propuestas de posturas en materia de radiocomunicaciones que sirven como insumos para el IFT para que, en colaboración con el Ejecutivo Federal, se fijen posibles posturas de la Administración de México ante la UIT y organismos internacionales en términos de lo establecido en la LFTR.

Ahora bien, el Comité implementó seis Grupos de Trabajo que desarrollan sus actividades con apego a un Plan de Trabajo y se especializan en los siguientes temas:

a) Espectro para Servicios Fijos y Móviles Terrestres.
b) Espectro para Servicios de Banda Ancha Móvil.
c) Espectro para Servicios de Radiodifusión.
d) Espectro para Servicios Satelitales.
e) Espectro para Servicios Marítimos, Aeronáuticos, Científicos y Aficionados.
f) Aspectos generales del Espectro Radioeléctrico.

Así mismo, el 6 de abril de 2017 se publicó en el Portal del IFT la convocatoria para formar parte del Comité, la cual es abierta al público en general y ha logrado reunir a fabricantes, operadores, académicos, expertos, estudiantes y personas con interés en el espectro radioeléctrico, que, en su conjunto, rebasan los 250 integrantes inscritos en el CTER. A diciembre de 2018, el CTER ha sesionado en cinco ocasiones y los Grupos de Trabajo llevan en su conjunto más de 60 reuniones en las que todos los interesados participan activamente.

3.3.10. Sistema Integral de Administración del Espectro Radioeléctrico

El IFT, en atención a lo establecido en el Artículo 62 de la LFTR, implementó un sistema informático denominado Sistema Integral de Administración del Espectro Radioeléctrico (SIAER), el cual es una plataforma que permite a las Unidades de Espectro Radioeléctrico y Cumplimiento del IFT, el diseño, dimensionamiento, cálculo, validación, vigilancia y administración del espectro radioeléctrico.

Con la implementación del SIAER, se logran los siguientes objetivos.

- Unificar en una sola solución las actividades del IFT en materia de administración del espectro radioeléctrico;

- Integrar en una herramienta los módulos de análisis técnico para los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión;

- Contar con una herramienta que soporte y coadyuve con insumos técnicos la emisión de opiniones y dictámenes relacionados con la operación de los sistemas de telecomunicaciones y radiodifusión;

- Mejorar la precisión de los estudios de compatibilidad electromagnética de los sistemas analizados;

- Contar con mecanismos para mantener una base de datos confiable y actualizada de la información relacionada al uso del espectro radioeléctrico;

- Consultar en tiempo real y de forma remota, la base de datos que contiene la información de usuarios autorizados para el uso espectro radioeléctrico;

- Contar con un seguimiento y control del cumplimiento de obligaciones por el uso de los usuarios del espectro radioeléctrico, e

- Integrar los sistemas de radio monitoreo de diferente marca con los que cuenta el IFT y automatizar las tareas de radio monitoreo.

Posterior a su implementación, durante el año 2018 el SIAER fue objeto de mejoras y nuevas implementaciones, para incorporar nuevas funcionalidades sobre los módulos técnicos y administrativos del SIAER, para fortalecer su operación y con la finalidad de mantener la herramienta actualizada y hacer más eficientes los procesos de análisis y dictaminación técnica en materia de espectro radioeléctrico.

Dado el alto ritmo de innovación tecnológica, acompañado de la emisión nuevas disposiciones técnicas o modificación de las existentes, lineamientos, reglas, entre otros instrumentos técnicos y regulatorios, es de vital importancia que el Instituto mantenga el SIAER en un estado óptimo y actualizado, para responder de manera eficaz a los retos futuros relacionados con la administración del espectro radioeléctrico y los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión que son gestionados a través de esta plataforma.

3.3.11. Vigilancia del Espectro radioeléctrico

El IFT lleva a cabo diversas acciones en materia de vigilancia del espectro radioeléctrico y la comprobación técnica de las emisiones, entre las que destacan: la medición de parámetros técnicos de las emisiones radioeléctricas para los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión; la atención de denuncias de interferencias perjudiciales; la detección, identificación y localización de frecuencias no autorizadas que hacen uso del espectro radioeléctrico; así como la medición de la calidad del servicio móvil y Televisión Digital Terrestre.

En este sentido, el IFT administra y opera el Sistema Nacional de Vigilancia del Espectro Radioeléctrico (SINAVER), el cual desempeña un papel fundamental en el esquema de administración y gestión del espectro radioeléctrico en México, al ser la herramienta utilizada por el IFT para llevar a cabo el radiomonitoreo y la vigilancia del espectro radioeléctrico en todo el territorio nacional.

Como parte del SINAVER, el IFT cuenta con un Centro de Control, equipado con un sistema de comprobación técnica de las emisiones radioeléctricas desde el cual se llevan a cabo tareas y actividades relativas a la vigilancia del espectro radioeléctrico; 28 Estaciones Móviles de Radiomonitoreo con equipo transportable de medición; una estación remota de monitoreo ubicada en el municipio de Tlalnepantla de Baz y otra en Chimalhuacán, ambas en el Estado de México; así como equipo portátil de radiomonitoreo. Con este equipo, el IFT cuenta con una capacidad de radiomonitoreo y vigilancia del espectro radioeléctrico hasta 42 GHz; y en radiogoniometría de alto desempeño hasta 8 GHz.

Cabe destacar que, a partir de la implementación del proyecto de ampliación y reforzamiento del SINAVER que culminó su segunda etapa en el año 2015, se incrementó sustancialmente la operación de acciones de vigilancia. En este sentido, en el periodo del 2014 al 2018, el IFT ha efectuado la medición de parámetros técnicos de manera local (Ciudad de México) desde el Centro de Control y de manera foránea en las ciudades principales de las entidades federativas. En la Tabla 4, se resume el número de mediciones totales realizadas desde el 2014 de manera anual de acuerdo con el tipo de monitoreo, local o foráneo.

Tabla 4. Número de mediciones totales, 2014 – 2018

	2014	2015	2016	2017	2018
LOCAL	56243	65789	104527	100345	96600
FORÁNEO	24169	21764	33915	21304	42016
TOTAL	**80412**	**87553**	**138442**	**121649**	**138616**

Por otro lado, con el fin de propiciar un entorno radioeléctrico libre de interferencias perjudiciales, así como en dar atención a las solicitudes de monitoreo y/o denuncias de interferencia que se reciben en el Instituto, se llevan a cabo acciones de vigilancia del espectro radioeléctrico de manera continua, orientadas a la solución de estos asuntos; dando así certidumbre a los concesionarios y autorizados para utilizar el espectro radioeléctrico.

En el periodo comprendido entre el 2014 al 2018 ingresaron 636 solicitudes de monitoreo y/o denuncias de interferencia, de las cuales se atendieron y resolvieron 602 de manera satisfactoria, mientras que las 34 solicitudes restantes se han estado atendido de manera gradual durante el año 2019.

Aunado a lo anterior, el IFT lleva a cabo la detección, identificación y localización de usuarios que hacen uso de frecuencias del espectro radioeléctrico de manera no autorizada, con el objetivo de inhibir el uso del espectro radioeléctrico sin autorización, brindando así certidumbre a los concesionarios de los diversos servicios de telecomunicaciones y radiodifusión que hacen uso del espectro radioeléctrico. En el periodo comprendido entre el 2014 al 2018 se identificaron y localizaron 1,430 frecuencias cuyo uso no estaba autorizado por el IFT.

Finalmente, por lo que hace a la medición de calidad del servicio móvil en el período que comprende 2014-2018, se llevaron a cabo ejercicios de medición en 14 diferentes ciudades en todo el territorio nacional, cuyos resultados son consultables y están disponibles a través del portal del IFT[17].

[17] Disponible en: http://www.ift.org.mx/usuarios/medicion-de-la-calidad-del-servicio-local-movil

4. OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

El IFT plantea objetivos cuyos resultados generarían un impacto favorable en las funciones que debe cumplir como ente regulador de las telecomunicaciones y la radiodifusión de conformidad con lo dispuesto en la normatividad vigente en nuestro país. En tal sentido, se presentan los objetivos particulares que perseguirá el IFT para coadyuvar en el cumplimiento de los objetivos que se propone alcanzar este Gobierno y que fueron planteados en el PND.

4.1. OBJETIVO 1

Incrementar la disponibilidad de espectro radioeléctrico que promueva el acceso universal a los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

Dada la importancia del espectro radioeléctrico para satisfacer la demanda de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, el presente objetivo pretende hacer disponible el espectro radioeléctrico necesario para la provisión y promoción del acceso universal a los servicios de las telecomunicaciones y la radiodifusión en condiciones de calidad, precios competitivos y seguridad.

4.1.1. ESTRATEGIA 1.1

Aumentar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para uso social y uso público.

LÍNEAS DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA 1.1

Línea de acción 1.1.1	Identificar y hacer disponible espectro radioeléctrico para el despliegue de sistemas de telecomunicaciones y para servicios de radiodifusión de uso social y uso público.
Línea de acción 1.1.2	Diseñar mecanismos que faciliten el despliegue de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión de uso social.
Línea de acción 1.1.3	Emitir recomendaciones respecto del uso del espectro radioeléctrico para uso social.
Línea de acción 1.1.4	Incluir espectro radioeléctrico para uso social y público en los Programas Anuales de Uso y Aprovechamiento de Bandas de Frecuencias con base en la disponibilidad espectral y viabilidad técnica.

4.1.2. ESTRATEGIA 1.2

Aumentar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT).

LÍNEAS DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA 1.2

Línea de acción 1.2.1	Hacer disponible espectro radioeléctrico identificado para las IMT para el despliegue de sistemas móviles de banda ancha inalámbrica.
Línea de acción 1.2.2	Identificar bandas de frecuencias adicionales para las IMT.

Línea de acción 1.2.3 Elaborar un Plan de espectro radioeléctrico que incentive el despliegue de redes móviles de quinta generación (5G).

Línea de acción 1.2.4 Establecer directrices para el desarrollo de sistemas de radiocomunicaciones de banda angosta y banda ancha compatibles con aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) e Inteligencia Artificial (IA).

4.1.3. ESTRATEGIA 1.3

Aumentar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para servicios de radiodifusión.

LÍNEAS DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA 1.3

Línea de acción 1.3.1 Identificar y hacer disponibles frecuencias y canales para la prestación de servicios de radiodifusión.

Línea de acción 1.3.2 Explorar alternativas para ampliar la oferta de servicios de radiodifusión sonora en localidades donde se mantiene un sólo operador de AM por razones de continuidad del servicio.

4.1.4. ESTRATEGIA 1.4

Aumentar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para servicios satelitales y recursos orbitales.

LÍNEAS DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA 1.4

Línea de acción 1.4.1 Identificar y hacer disponible espectro radioeléctrico para sistemas satelitales.

Línea de acción 1.4.2 Establecer directrices que mantengan actualizada la regulación del uso y aprovechamiento de las comunicaciones vía satélite.

Línea de acción 1.4.3 Establecer directrices que mantengan actualizadas las herramientas de información relativas al uso del espectro radioeléctrico en el país asociado a comunicaciones vía satélite.

4.1.5. ESTRATEGIA 1.5

Aumentar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para otras aplicaciones y servicios de radiocomunicaciones.

LÍNEAS DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA 1.5

Línea de acción 1.5.1 Identificar y hacer disponible espectro radioeléctrico para sistemas de radiocomunicaciones especializados en salvaguardar la vida humana en condiciones de seguridad y libre de interferencias perjudiciales.

Línea de acción 1.5.2	Identificar y hacer disponible espectro radioeléctrico para aplicaciones de misión crítica.
Línea de acción 1.5.3	Identificar y hacer disponible espectro radioeléctrico para servicios científicos y para la operación de radares meteorológicos y oceanográficos.
Línea de acción 1.5.4	Identificar y hacer disponible espectro radioeléctrico para aplicaciones del servicio fijo.

4.2. Objetivo 2

Optimizar el uso del espectro radioeléctrico en beneficio de los usuarios y de las audiencias del país.

Derivado de la importancia que tiene el desarrollo del sector de las telecomunicaciones y la radiodifusión en el crecimiento económico del país y el bienestar general de la población, el presente objetivo persigue la mejora continua en la utilización del espectro radioeléctrico en nuestro país con el fin de promover el acceso a las tecnologías y servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, para el beneficio de los usuarios y de las audiencias del país.

4.2.1. Estrategia 2.1

Identificar nuevos mecanismos para la administración y optimización del espectro radioeléctrico.

Líneas de acción de la Estrategia 2.1

Línea de acción 2.1.1	Diseñar mecanismos de coexistencia, compartición y acceso dinámico de espectro radioeléctrico entre diversos servicios de radiocomunicaciones.
Línea de acción 2.1.2	Diseñar y aplicar mecanismos para impulsar la adopción de la radiodifusión sonora digital.
Línea de acción 2.1.3	Analizar la evolución tecnológica de radiodifusión para el mejor aprovechamiento del espectro radioeléctrico destinado al servicio de radiodifusión.
Línea de acción 2.1.4	Promover el mercado secundario del espectro radioeléctrico y recursos orbitales mediante el desarrollo de herramientas que faciliten el arrendamiento y subarrendamiento de este recurso.

4.2.2. Estrategia 2.2

Proseguir con el reordenamiento de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para el uso óptimo del mismo e introducción de nuevos servicios de radiocomunicaciones en el país.

LÍNEAS DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA 2.2

Línea de acción 2.2.1	Continuar con el reordenamiento de bandas de frecuencias, a efecto de obtener bloques contiguos para la provisión de servicios de banda ancha.
Línea de acción 2.2.2	Analizar e identificar bandas candidatas en las que se presten servicios de radiocomunicaciones de uso público para su reordenamiento a efecto de incrementar la eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico.
Línea de acción 2.2.3	Analizar e identificar bandas candidatas en las que se presten servicios de banda angosta para su reordenamiento con el fin de incrementar la eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico.

4.2.3. ESTRATEGIA 2.3

Determinar bandas de frecuencias para su clasificación como espectro libre y establecer las características técnicas para su operación.

LÍNEAS DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA 2.3

Línea de acción 2.3.1	Actualizar las disposiciones administrativas que clasifican las bandas de frecuencias como espectro libre.
Línea de acción 2.3.2	Destinar bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para su clasificación como espectro libre.

4.2.4. ESTRATEGIA 2.4

Continuar y reforzar las acciones de vigilancia del espectro radioeléctrico

LÍNEAS DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA 2.4

Línea de acción 2.4.1	Realizar estudios de las mejores prácticas a nivel internacional en materia de vigilancia y control del espectro radioeléctrico, aplicables a los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.
Línea de acción 2.4.2	Proponer mejores prácticas para la vigilancia y control del espectro radioeléctrico aplicables a los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.
Línea de acción 2.4.3	Desarrollar mecanismos continuos de acciones de vigilancia y control del espectro radioeléctrico aplicables a los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.
Línea de acción 2.4.4	Identificar bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico relevantes y ejecutar programas de vigilancia para conocer su estado de ocupación.
Línea de acción 2.4.5	Reforzar las herramientas empleadas para el monitoreo y vigilancia del espectro radioeléctrico.

4.3. Objetivo 3

Desarrollar modelos de valuación económica y esquemas alternativos para la asignación y uso del espectro radioeléctrico y recursos orbitales que promuevan el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones y la radiodifusión.

En virtud de que el espectro radioeléctrico es un recurso de un valor estratégico sin precedentes en el contexto económico y que impacta en el desarrollo del país, el presente objetivo se enfoca en la valuación económica de este bien intangible y los procesos de licitación que mejor se adecuen a cada caso para permitir su concesionamiento y promover el uso, aprovechamiento y explotación de este recurso de manera eficiente.

4.3.1. Estrategia 3.1

Identificar y analizar esquemas alternativos de licitación pública de bandas de frecuencias y recursos orbitales.

Líneas de acción de la Estrategia 3.1

Línea de acción 3.1.1	Evaluar las tendencias internacionales y los nuevos esquemas y mecanismos de asignación de espectro radioeléctrico y recursos orbitales.
Línea de acción 3.1.2	Proponer mecanismos alternativos de asignación en los procesos de licitación de espectro radioeléctrico y recursos orbitales que permitan alcanzar un desarrollo más eficiente en materia de telecomunicaciones y radiodifusión.

4.3.2. Estrategia 3.2

Desarrollar y proponer modelos económico financieros para la valuación de espectro radioeléctrico y recursos orbitales, considerando los estándares y mejores prácticas internacionales.

Líneas de acción de la Estrategia 3.2

Línea de acción 3.2.1	Elaborar y desarrollar modelos de valuación económica que promuevan el uso y asignación eficiente del espectro radioeléctrico y los recursos orbitales, considerando las condiciones particulares en cada caso.
Línea de acción 3.2.2	Diseñar modelos de valuación económica del espectro radioeléctrico para tecnologías emergentes.

4.3.3. Estrategia 3.3

Revisar los esquemas actuales de cobros por el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico en apoyo a las autoridades competentes.

LÍNEAS DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA 3.3

Línea de acción 3.3.1	Evaluar los cobros por uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias establecidos en la normatividad aplicable para conocer su impacto sobre el desarrollo en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión.
Línea de acción 3.3.2	Proponer a las autoridades competentes las modificaciones al esquema de cobros por uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias que promuevan el acceso al espectro radioeléctrico en condiciones que favorezcan mejores precios en los servicios a los usuarios finales.
Línea de acción 3.3.3	Evaluar los casos en que se requiera modificar los cobros por el uso del espectro radioeléctrico de las concesiones para uso público o social en apoyo de las autoridades competentes.

5. INDICADORES

En este apartado se presentan los indicadores que servirán para dar seguimiento a los objetivos planteados en este documento, relativos a la administración y explotación del espectro radioeléctrico. Dichos indicadores en su conjunto permitirán conocer de manera general la situación y progreso de los temas en la materia.

Cada indicador se presenta con una descripción, metodología y metas a las que se desea llegar en 2024. Adicionalmente, los indicadores que se plantean están diseñados de forma integral, esto significa que el cumplimiento de sus metas requerirá necesariamente de la ejecución de diversas estrategias y líneas de acción delineados en el presente documento.

Es importante notar que el comportamiento de los indicadores no depende únicamente de las acciones que lleven a cabo los organismos responsables de la ejecución de las estrategias y líneas de acción con base en sus atribuciones, sino que también se podría ver afectado por factores externos, tales como los ciclos económicos y las acciones de otros entes públicos y privados, por lo que el resultado de los indicadores podría variar en función de esto.

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO	
Nombre	Disponibilidad de espectro radioeléctrico para las IMT
Objetivo prioritario	Incrementar la disponibilidad de espectro radioeléctrico para servicios de telecomunicaciones y radiodifusión
Definición o descripción	Consiste en una métrica porcentual de la cantidad de espectro IMT asignado en MHz desde 2019 hasta el final del periodo de medición, respecto de la cantidad de espectro IMT, medido en MHz, considerado en la línea base
Nivel de desagregación	Nacional
Periodicidad o frecuencia de medición	Anual
Tipo	Estratégico
Acumulado o periódico	Acumulado
Unidad de medida	Porcentaje
Periodo de recolección de los datos	Anual
Dimensión	Eficacia
Disponibilidad de la información	Enero
Tendencia esperada	Ascendente

Unidad responsable de reportar el avance	Unidad de Espectro Radioeléctrico del IFT	
Método de cálculo	Espectro IMT asignado en forma acumulativa desde 2019 hasta el final del periodo de medición, entre el espectro IMT de la línea base, por cien por ciento	
Observaciones		
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE		
Nombre variable 1	E_{IMT} = Valor incremental del espectro IMT asignado medido porcentualmente	
Valor variable 1	0	
Fuente de información variable 1	IFT	
Nombre variable 2	E_{IMTas} = Espectro IMT asignado en forma acumulativa desde 2019 medido en MHz	
Valor variable 2	0	
Fuente de información variable 2	IFT	
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS		
LÍNEA BASE		**OBSERVACIONES**
Valor	584 MHz	Corresponde a la cantidad de espectro IMT asignado hasta diciembre de 2018
Año	2019	
META 2024	100%	Duplicar la cantidad asignada hasta 2019

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO	
Nombre	Cantidad de espectro radioeléctrico clasificado como espectro libre
Objetivo prioritario	Optimizar el uso del espectro radioeléctrico en beneficio de los usuarios y de las audiencias del país
Definición o descripción	Consiste en una métrica porcentual de la cantidad de espectro libre clasificado, medido en MHz, desde 2019 hasta el final del periodo de medición, respecto de la cantidad de espectro libre, medido en MHz, considerado en la línea base
Nivel de desagregación	Nacional

Periodicidad o frecuencia de medición	Anual	
Tipo	Estratégico	
Acumulado o periódico	Acumulado	
Unidad de medida	Porcentaje	
Periodo de recolección de los datos	Anual	
Dimensión	Eficacia	
Disponibilidad de la información	Enero	
Tendencia esperada	Ascendente	
Unidad responsable de reportar el avance	Unidad de Espectro Radioeléctrico del IFT	
Método de cálculo	Espectro libre clasificado en forma acumulativa desde 2019 hasta el final del periodo de medición, entre el espectro libre de la línea base, por cien por ciento	
Observaciones		
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE		
Nombre variable 1	E_{LIB} = Valor incremental del espectro libre clasificado medido porcentualmente	
Valor variable 1	0	
Fuente de información variable 1	IFT	
Nombre variable 2	E_{LIBas} = Espectro libre clasificado en forma acumulativa desde 2019 en MHz	
Valor variable 2	0	
Fuente de información variable 2	IFT	
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS		
LÍNEA BASE		**OBSERVACIONES**
Valor	17,651 MHz	Corresponde a la cantidad de espectro libre clasificado hasta

		diciembre de 2018
Año	2019	
META 2024	40%	Incrementar en 40% (7,000 MHz adicionales) la cantidad clasificado hasta 2019

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO	
Nombre	Porcentaje de avance en la creación de un modelo para la valuación económica de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para las IMT
Objetivo prioritario	Desarrollar modelos de valuación económica y esquemas alternativos para la asignación y uso del espectro radioeléctrico y recursos orbitales
Definición o descripción	Consiste en un modelo para determinar el valor de las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico utilizadas para las IMT
Nivel de desagregación	N/A
Periodicidad o frecuencia de medición	Anual
Tipo	Gestión
Acumulado o periódico	Acumulado
Unidad de medida	Porcentaje
Periodo de recolección de los datos	Anual
Dimensión	Eficacia
Disponibilidad de la información	Enero
Tendencia esperada	Ascendente
Unidad responsable de reportar el avance	Unidad de Espectro Radioeléctrico del IFT
Método de cálculo	Avance ejecutado entre el avance proyectado por cien por ciento
Observaciones	El avance proyectado es igual a 1, ya que se busca generar un modelo
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE	
Nombre variable 1	Porcentaje de avance de las actividades

Valor variable 1	0
Fuente de información variable 1	IFT
Nombre variable 2	Número de actividades efectuadas para el desarrollo del modelo
Valor variable 2	0
Fuente de información variable 2	IFT
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS	
LÍNEA BASE	
Valor	0%
Año	2019
META 2024	100%

6. ACRÓNIMOS

Acrónimo	Significado
AM	Amplitud Modulada.
AWS	Servicios Inalámbricos Avanzados (*Advanced Wireless Services*).
CMR	Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones.
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
CNAF	Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias.
CTER	Comité Técnico en materia de Espectro Radioeléctrico
DOF	Diario Oficial de la Federación.
FDD	Duplexación por División de Frecuencia (*Frequency-Division Duplexing*).
FM	Frecuencia Modulada.
GHz	Gigahertz (1 GHz = 1000 MHz = 1 x 10^9 Hz)
IA	Inteligencia Artificial
IFT	Instituto Federal de Telecomunicaciones.
IMT	Telecomunicaciones Móviles Internacionales (*International Mobile Telecommunications*).
IoT	Internet de las cosas (*Internet of things*)
kHz	kilohertz (1 kHz = 1000 Hz = 1 x 10^3 Hz)
LFTR	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.
MHz	Megahertz (1 MHz = 1000 kHz = 1 x 10^6 Hz)
PCS	Servicio de Comunicación Personal (*Personal Communications Service*)
PND	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
PABF	Programa Anual de Uso y Aprovechamiento de Bandas de Frecuencias
RR	Reglamento de Radiocomunicaciones
SIAER	Sistema Integral de Administración del Espectro Radioeléctrico.
SINAVER	Sistema Nacional de Vigilancia del Espectro Radioeléctrico
TDT	Televisión Digital Terrestre.
UHF	Frecuencias Ultra Altas (*Ultra High Frequency*) Segmento del espectro radioeléctrico entre 300 y 3 000 MHz.
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones (*International Telecommunication Union*).
VHF	Frecuencias Muy Altas (*Very High Frequencies*) Segmento del espectro radioeléctrico entre 30 y 300 MHz.